



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA

“San Vicente Mártir”

**PROPOSTA PRÀCTICA SOBRE LA IMPORTÀNCIA DE LA
MUSCULATURA MITJANA RESPECTE A L'ENFORTIMENT
MUSCULAR I EL DOLOR LUMBAR EN ADOLESCENTS**

Treball de Fi de Grau en CC de l'Activitat Física i l'Esport

Presentat per:

D^a Claudia Sapiña Jover

Tutoritzat per:

Dra. Clara Gallego Cerveró

Torrent, a 26 de juny de 2020

AGRAÏMENTS

Una vegada finalitzat el meu treball final de grau i després d'haver passat 5 anys estudiant les dues carreres que han marcat la meua vida, tant en el professional com en el personal, passe a agrair a totes aquelles persones que han sigut els meus referents en la carrera o m'han ajudat d'alguna manera.

Agrair a la meua família, els meus pares i el meu germà per donar-me suport des del minut u i ajudar-me en totes les qüestions, sobretot acadèmiques, que han pogut.

També agrair, a Nacho Ballester, primer professor que va confiar en mi i el que em va encuriosir d'investigar sobre les noves pràctiques d'entrenament en primer de carrera.

Agrair també a Lluís Ramos per les seues classes d'Activitat Física i Salut que em van servir de base per a formar esta idea inicial de TFG.

Gràcies a Nacho Tamarit per plasmar el concepte de professor, per la seua naturalitat i la seua proximitat. Per la motivació de les seues classes i per la seua ajuda en les seues assignatures. A Nacho dir-li que no és millor professor qui més sap, sinó qui més sap transmetre i tu ho has aconseguit.

A Cristina Monleón, un especial agraïment pel contingut tan necessari de les seues classes de lesions. Agrair-li per fer útil la seua assignatura, per saber sintetitzar els conceptes més importants i donar-los una utilitat en la vida real. Gran part de la idea del TFG ix de tu, has sigut la meua major inspiració.

Agrair a Sergi Sapiña la seua col·laboració en el treball ajudant-me i contribuint en les fotos de la proposta pràctica.

Finalment agrair a la meua directora de TFG, Clara Gallego, principalment per la seua paciència durant aquests llargs mesos. Per respondre'm a cadascun dels meus dubtes i sobretot per guiar-me en tot moment en la realització del treball. Has sigut fonamental. Gràcies.

ÍNDEX

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUCCIÓ | 9 |
| 2 | MARC TEÒRIC | 10 |
| 2.1 | CONCEPTE CORE | 10 |
| 2.2 | FUNCIÓ DE LA ZONA MITJA | 11 |
| 2.2.1 | <i>Categories d'exercicis</i> | <i>11</i> |
| 2.3 | CORE STABILITY | 12 |
| 2.4 | EL CORE TRAINING..... | 15 |
| 2.5 | ANATOMIA DEL CORE | 16 |
| 2.6 | ANATOMIA FUNCIONAL | 17 |
| 2.7 | CORE PER A LESIONATS | 18 |
| 2.8 | TÈCNiques DEL CORE | 20 |
| - | <i>Tècnica Abdominals Hipopressius.</i> | <i>20</i> |
| - | <i>Tècnica Abdominal Hollowing.....</i> | <i>21</i> |
| - | <i>Tècnica dinàmica ventilatòria.....</i> | <i>21</i> |
| - | <i>Tècnica Bracing.....</i> | <i>22</i> |
| 2.9 | FASES PER A UNA CORRECTA PROPOSTA PRÀCTICA | 23 |
| 2.9.1 | <i>Primera fase: Cognitiva</i> | <i>23</i> |
| 2.9.2 | <i>Segona fase: associativa.....</i> | <i>26</i> |
| 2.9.3 | <i>Tercera fase: moviment funcional</i> | <i>27</i> |
| 3 | ANTECEDENTS..... | 28 |
| 4 | OBJECTIUS DEL TFG..... | 31 |
| 4.1 | OBJECTIUS GENERALS | 31 |
| 4.2 | OBJECTIUS ESPECÍFICS | 31 |
| 5 | COMPETÈNCIES | 32 |
| 5.1 | COMPETÈNCIES GENERALS | 32 |
| 5.2 | COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES | 33 |
| 6 | METODOLOGIA | 34 |
| 6.1 | PLA DE TREBALL | 34 |
| 6.2 | CERCA DOCUMENTAL..... | 35 |
| 6.3 | DISSENY DE LA PROPOSTA..... | 37 |
| 6.3.1 | <i>Subjectes</i> | <i>37</i> |
| 6.3.1 | <i>Materials.....</i> | <i>38</i> |
| 6.3.2 | <i>Instruments d'avaluació.....</i> | <i>39</i> |
| 6.3.3 | <i>Procediments</i> | <i>41</i> |

| | | |
|----------|-----------------------------------|-----------|
| 6.3.4 | <i>Proposta de programa</i> | 42 |
| 7 | CONCLUSIONS | 45 |
| 7.1 | LIMITACIONS | 47 |
| 7.2 | FUTURES LÍNIES..... | 48 |
| 8 | BIBLIOGRAFIA | 49 |
| 9 | ANNEXES | 54 |

ÍNDIX DE FIGURES

| | |
|---|-----------|
| <i>FIGURA 1. CONCEPTE D'ESTABILITAT EXPLICAT PER MCGUILL.....</i> | <i>14</i> |
| <i>FIGURA 2. PUNTUACIÓ D'IMPORTÀNCIA ACUMULADA.....</i> | <i>18</i> |
| <i>FIGURA 3. ABDOMINALS HIOPRESSIUS.....</i> | <i>20</i> |
| <i>FIGURA 4. POSTURA OVERHEAD SQUAT.....</i> | <i>39</i> |
| <i>FIGURA 5. ESCALA EVA.....</i> | <i>40</i> |

ÍNDEX DE TAULES

| | |
|---|-----------|
| TAULA 1. MUSCULATURA ZONA MITJANA..... | 16 |
| TAULA 2. COMPETÈNCIES GENERALS..... | 32 |
| TAULA 3. COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES..... | 33 |
| TAULA 4. CRONOGRAMA | 34 |
| TAULA 5 CERCA DOCUMENTAL | 35 |
| TAULA 6. MATERIALS UTILITZATS PER A LA PROPOSTA..... | 38 |
| TAULA 7. EXEMPLE NIVELL CONCIÈNCIA CORPORAL | 42 |
| TAULA 8. AUGMENT DE LA RESISTÈNCIA I LA FORÇA..... | 43 |
| TAULA 9. AUTONOMIA FUNCIONAL..... | 44 |

RESUM

L'àrea de l'educació física no ens aporta només la possibilitat de moure'ns i interactuar amb els altres, sinó que també ens proporciona eines per mantenir una higiene postural en qualsevol pràctica esportiva. Tenir una estabilitat en la musculatura lumboabdominal prevé lesions i dolors portats a terme per postures incorrectes, per la realització d'un moviment brusc, caigudes, etc. Una de les eines per aconseguir l'estabilització del cos és el Core i consisteix en realitzar exercicis d'anti-rotació, anti-flexió / extensió i anti-torsió-flexió lateral. Educació i salut són dos termes que van molt units i per la qual cosa, adquirir un hàbit correcte és fonamental des de primerenca edat per suprimir errors i evitar-los en pràctiques futures. Alguns dels beneficis que es poden observar són: l'augment de l'estabilitat, l'adquisició d'un control postural, la disminució del risc de lesions d'esquena i del tren inferior, la disminució de dolors d'esquena, l'augment de l'eficiència en els moviments, facilita la respiració, la protecció dels òrgans més interns, afavoreix l'obtenció d'un sòl pèlvic saludable. Per això, a través d'aquest treball i mitjançant la realització d'una recerca bibliogràfica, s'analitza quins són els beneficis d'aquesta pràctica i quins exercicis són més aconsellables per treballar en adolescents, segons els autors, mitjançant una proposta pràctica.

Paraules clau: Core, estabilitat, entrenament, adolescents, abdomen, higiene postural, prevenció, beneficis.

ABSTRACT

The Physical Education area gives us not only the possibility to move and to interact with others, but also tools to maintain a postural hygiene in any sport practice. Having stability in the lumbar and abdominal muscles prevents injuries and pain related with incorrect postures, the realization of a sudden movement, falls, etc. One of the main tools to achieve the stabilization of the body is the Core, which consists of doing anti-rotation, anti-flexion/extension, lateral anti-torsion-flexion exercises. Education and health are two terms that go together, so acquiring a correct habit is essential from an early age to suppress mistakes and avoid them in future practices. Some of the benefits that can be observed are: the increase in stability, the acquisition of a postural control, the decrease in the risk of back and lower train injuries, the reduction of back pain, the increase in the movement efficiency, it facilitates breathing, the intern organs protection, it helps to obtain a healthy pelvic floor. For this reason, through this work and by conducting a bibliographic research, it has been analysed which are the benefits of this practise and which exercises are more suitable to work with teenagers, according to the authors, through a practical proposal.

Keywords: Core, stability, training, teenagers, abdomen, postural hygiene, prevention, benefits.

1 INTRODUCCIÓ

El benefici de l'entrenament del Core radica en la importància de la zona mitjana de la musculatura respecte a la realització de tasques quotidianes i a la pròpia pràctica esportiva de diferents esports actuals, possibilitant un adequat control motor òptim per a la realització de qualsevol gest esportiu que evitaria un excessiu rang de moviment produint la lesió (Boyle, 2017).

L'enfortiment de la musculatura central també té beneficis en la supressió del dolor lumbar a causa de l'enfortiment muscular i de la correcció de la postura. D'aquesta manera, és important conèixer els conceptes que estan lligats a l'entrenament del Core, la funció d'estabilitat, el benefici en persones lesionades i les seues diferents tècniques que faciliten la consecució d'un resultat òptim. Així doncs, cal destacar la importància de la tècnica *bracing*, tècnica més aconsellada per Mc Gill (2010), ja que l'estimulació de l'energia potencial i l'activació muscular d'aquesta zona, protegiria la columna vertebral per la co-activació produïda durant la contracció ocasionada. Per tant, la proposta pràctica dirigida especialment a adolescents se sustenta en la revisió bibliogràfica de diversos articles, dels quals s'ha realitzat un estudi per a observar els beneficis significatius que es troben.

No obstant això, les raons per l'elecció d'aquest tema són totalment personals. En primer lloc, existeix un especial interès per l'entrenament del Core a l'estudiar l'assignatura de lesions en la carrera, la qual cosa va ser clau a l'hora d'escollir la temàtica. En segon lloc, el fet de profunditzar en la relació del Core amb el dolor lumbar és degut a ser portadora d'una malformació en l'última vèrtebra lumbar. És per això que no hi ha més opció que considerar fonamental el treball de l'estabilitat en qüestions relacionades amb l'esquena baixa. Finalment, la importància del Core en adolescents és vital per al desenvolupament físic, a més de servir com a correcció postural i presa de consciència en la realització d'exercicis bàsics de manera correcta i adequada, els quals serviran de base per a la futura pràctica esportiva (Tarantino, 2017).

2 MARC TEÒRIC

A continuació es desenvolupa el marc teòric sobre conceptes relacionats amb l'entrenament del Core. En primer lloc, s'explica el concepte del Core així com la seua funció, la seua anatomia, com dur a terme un entrenament, les fases d'aquest, la relació amb les lesions, les tècniques més destacades i altres qüestions a tindre en compte a l'hora de planificar qualsevol bon entrenament. Finalment s'analitzen cinc articles, els quals sustenten la importància que aquest tipus d'entrenament pot tenir, així com els beneficis que es produeixen mitjançant la prevenció i benestar de la salut i que serveixen de base per al disseny de la proposta.

2.1 Concepte Core

S'entén com Core a la caixa muscular formada pels músculs recte abdominal, paraespinals, quadrat lumbar i glutis, el diafragma en la part superior i la musculatura del sòl pèlvic (Bergmark, 1989). També s'entén com Core al concepte de nucli anatòmic definint-se com a l'esquelet axial i als teixits tous amb la inserció proximal del mateix (Behm, Drinkwater, Willardson i Cowley 2010). Habitualment aquest concepte s'utilitza per al·ludir a les estructures osteomioarticulars de la zona mitjana del cos, concretament al raquis lumbosant dorsal, la pelvis i els malucs (Vera-Garcia et. alt., 2015). Així mateix, qualsevol entrenament que treballa els abdominals, malucs o els estabilitzadors escapulotoràcics podria considerar-se entrenament de la zona mitjana (Boyle, 2017).

El concepte de Core té gran confusió en relació a la musculatura central, la qual cosa representa la manera d'avaluar-se, la manera d'entrenar-se i la manera d'aplicar-la a l'entrenament. A més a més, representa molt més que el vincle anatòmic; és un concepte que incorpora diverses estructures i funcions: d'una banda, estructures passives del raquis toraco-lumbar i la pelvis i per l'altra, estructures actives de la musculatura del tronc (Borghuis, Hof, i Lemmink, 2008). Així doncs, es pot definir aquest concepte com la caixa que està formada pels abdominals al capdavant: els músculs paraespinals i els glutis en la part posterior, el diafragma que se situaria com la part superior i el sòl pèlvic unit a la musculatura del maluc, que seria la base. (Akuthota i Nadler, 2004).

Així mateix, el Core i la seua funció estructuradora és l'encarregada de mantindre l'estabilitat en la columna vertebral i la pelvis. Fa la funció de col·laborar en la generació

i transmissió d'energia des del centre de la cadena cinètica funcional cap als segments terminals (Kibler, Press, i Sciascia, 2006).

2.2 Funció de la zona mitja

Boyle (2017), explica que l'entrenament de la zona mitjana de la musculatura és la vàlvula que millora la potència i la prevenció de lesions esportives. L'anatomia funcional ha justificat que el propòsit principal de la musculatura de la zona mitjana és limitar el moviment. Sahrmann, (2002) "Durant la majoria de les activitats, el paper primordial dels músculs abdominals és proporcionar subjecció isomètrica i limitar el grau de rotació del 'tronc" (p.70). Així doncs, core i anti-rotació són dos conceptes que van units ja que l'entrenament de la zona mitjana consisteix més en impedir el moviment que en generar-lo. El problema sorgeix quan es realitzen esports que requereixen molt sovint d'una rotació com és el cas del tennis. I és que l'entrenament de força i condicionament sempre s'ha orientat (en el pla sagital) a incidir en l'entrenament unilateral i multiplantar. En l'actualitat, alguns estudis han demostrat que aquests entrenaments d'augment de mobilitat de rotació de columna produeixen un augment de la franja de moviment en la rotació i precisament això és el que cal evitar, ja que és més important impedir una rotació que permetre-la (Boyle, 2017).

2.2.1 Categories d'exercicis

Segons Boyle (2017), la antiextensió, és la funció principal dels músculs anteriors de la zona mitjana. Aquests músculs són estabilitzadors, mantenen la pelvis estable sota la caixa toràctica també estable. El seu entrenament deu fer-se atenent a la seua funció com a estabilitzadors i no com a flexors del tronc.

Així doncs, la flexió antilateral, es un moviment que desenvolupa el quadrat lumbar i els oblics com estabilitzadors de la pelvis i els malucs. No exerceixen com flexors laterals del tronc.

Per últim, la antirrotació, és la clau per desenvolupar la força mitjana. La força d'antirrotació es desenvolupa a través de la progressió dels exercicis de antiextensió i mitjançant l'ús de patrons diagonals i forces rotatòries. Estarien fora els exercicis com els abdominals amb gir (Bergmark, 1989).

La respiració és un element molt important en l'entrenament de la zona mitjana a causa de que el diafragma també és un múscul i la respiració ha de ser activa. El diafragma té com antagonista els músculs profunds de l'abdomen (Couceiro, 2014). Amb la inhalació, el diafragma es contrau concèntricament i s'aplan. En l'exhalació (sobretot en l'última fase), els abdominals profunds es contrauen concèntricament i empenyen al diafragma de tornada cap amunt, a la seua forma inicial. Si fem una respiració adequada, estarem activant els abdominals profunds i el diafragma mitjançant contraccions excèntriques i concèntriques (Boyle, 2017).

2.3 Core Stability

Vora-Garcia et. al., (2015), argumenten que, segons els estudis realitzats específicament per veure l'efectivitat del Core, tenir un bon control postural evita el dolor lumbar crònic, assenyalant la importància de l'estabilitat del Core. L'estabilitat del Nucli es defineix com la capacitat de controlar la posició i el moviment del tronc sobre la pelvis, donant lloc a una òptima reproducció, transferència i control de la força i el moviment cap als elements distals o terminals de les cadenes cinètiques en la pràctica esportiva. Puntualitzen l'estabilitat del Core com la capacitat de les estructures osteoarticulars i musculars que estan coordinades pel sistema de control motor, que tenen com a finalitat el manteniment de la posició o el retorn de la mateixa en un moment on hi ha forces internes o externes (Vera -García et. al., 2015). En l'esquelet corporal, el Core proporciona estabilitat a tota l'estructura de la columna vertebral, sent una articulació antiartrodia amb límit de moviment en tots els eixos i plans. És per això que, l'estabilitat de la columna vertebral es fonamenta en la gran habilitat perquè siga capaç de mantenir el seu estat d'equilibri davant forces desequilibrants (Bergmark, 1989). El paper del sistema nerviós també és fonamental en l'estabilització del Core: organitza les respostes, efectua control postural per neutralitzar la gravetat i l'equilibri mentre coordina funcions de gran importància com la inspiració, expiració i la contingència urinària. A més a més, s'ha demostrat que quan hi ha dolor, el sistema nerviós no funciona de la manera més eficient (Key, 2013).

Segons Panjabi (com es va citar en Vera-Garcia et. al., 2015), si l'estabilitat raquídia no existeix, apareix la inestabilitat mecànica que consisteix en la incapacitat del

raquis de suportar càrregues internes o externes. L'habilitat del raquis resideix en la limitació del seu desplaçament per evitar lesions, danyar la medulla espinal o les arrels nervioses a més d'impedir l'aparició de dolor provocat per alteracions morfològiques.

Les articulacions de la columna vertebral posseeixen un alt nivell de rigidesa que li proporcionen les seues estructures osteolligamentoses. Estudis anteriors conclouen que les estructures passives de la columna no són capaces de mantindre una posició alçada enfront de forces superiors a 90N. Amb la pràctica esportiva o en tasques quotidianes la columna arriba a sobrepassar aquesta força. És per això que, l'estabilitat del raquis depèn tant dels seus elements osteoarticulars i lligamentoses com de l'activació de la musculatura i del seu correcte funcionament en la coordinació del sistema de control motor. Aquest sistema és l'encarregat de modular la resposta muscular gràcies al feedback obtingut per les estructures raquídies i musculars (Vera-Garcia et. al., 2015).

A la pràctica esportiva es treballa amb exercicis de condicionament de la musculatura del tronc denominats programes de “Core Training”. Aquests exercicis busquen la millora del rendiment esportiu i la prevenció de lesions desenvolupant els músculs del tronc, principalment incidint amb la resistència, la força i la capacitat d'estabilització de les estructures de la zona mitjana (Vera-Garcia et. al., 2015).

Per altra banda, McGill (2001), utilitza uns arguments basats en la forma geomètrica, en la relació que existeix entre una pilota i la superfície sobre la qual s'assenta. En aquest exemple d'estabilitat del Core, l'autor exposa que si una pilota es troba sobre una superfície cònca, estarà en una situació estable ja que si s'aplica una força o pertorbació sobre ella, esta es mourà dins de la superfície, però retirada la força, la pilota tornarà a la seua situació neutra en el fons del bol. Per això, l'energia requerida per a desestabilitzar aquest sistema (pilota-superfície cònca), ha de ser superior a l'energia potencial estable d'esta, que en definitiva, és altament estable. Per tant, per a McGill (2001), l'estabilitat del sistema depèn de l'altura de les parets laterals del bol o la profunditat de la superfície.

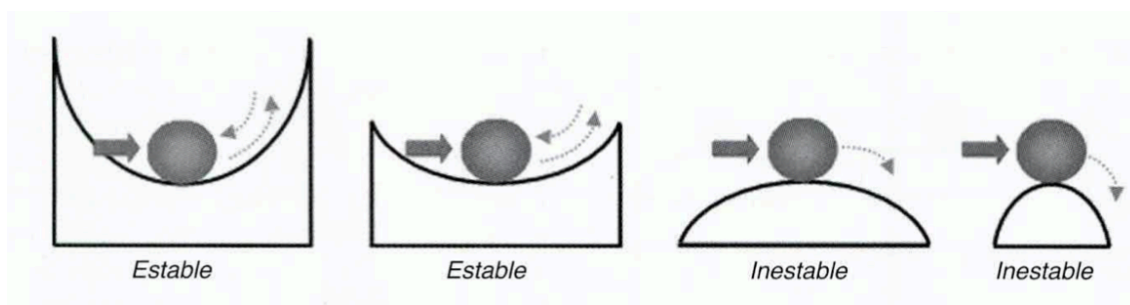


Figura 1. Concepte d'estabilitat explicat per McGuill.

Extret de: (Vera-García et. Al., 2015)

Sánchez (2017), afegeix que resulta important definir el concepte de rigidesa, ja que diversos autors estableixen que mentre major és la rigidesa articular, major és l'estabilitat articular, per tant, la rigidesa crea l'estabilitat de les articulacions del Core. La rigidesa pot ser definida com la relació entre la força aplicada i la deformació d'un material. Llavors, a major capacitat de les articulacions de resistir les forces que se li apliquen sense deformar-se, major serà l'estabilitat. La rigidesa de la columna lumbar s'incrementa ràpidament amb l'activació dels músculs que l'envolten, per la qual cosa, una molt modesta activació muscular crea una articulació prou resistent i estable davant una força deformant. Aquesta activació moderada o submàxima és suficient per a generar estabilitat, sent aquesta aportació important ja que planteja el fet de que en els exercicis destinats a millorar l'estabilitat d'aquesta zona, no és necessari generar activacions màximes o d'alta intensitat, sinó més bé, generar activacions suficients i oportunes.

2.4 El Core training

S'entén com a entrenament de la zona mitjana a les activitats / exercicis que desenvolupen la musculatura del tronc i milloren les seues funcions (Vera-Garcia, Flors-Parodi i Belloch 2007).

L'estructura funcional del Core, la qual posseeix estructures òssies i musculars, té com a funció permetre l'òptima transferència de forces i gestos mecànics de manera més eficaç i menys lesiva, afavorint la cinètica del moviment i activant la musculatura involucrada, protegint així el tronc de possibles moviments bruscs (McLean, 2006).

Els exercicis de Core més adequats per a cada programa d'entrenament es basen especialment en criteris d'eficàcia i seguretat (López-Valencino, Biviá-Roig, Llión-Párraga, i Vera-Garcia, 2013). Un exercici es considera eficaç quan, durant la seua execució, la musculatura s'activa amb un nivell d'intensitat suficient com per a produir adaptacions (López-Valencino, Biviá-Roig, Llión-Párraga, i Vera-Garcia, 2013). Per a plantejar en l'entrenament exercicis segurs, s'han realitzat estudis que demostren a través de la càrrega mecànica en els teixits, que els exercicis no haurien de sobrepassar amb càrregues elevades les estructures vertebrals. Sí aquestes condicions no es donen, estariem davant de dos problemes: el primer és que no estariem respectant l'efectivitat en els exercicis i el segon és que no s'estaria respectant la seguretat necessària per al subjecte.

Pel que respecta a l'hora de seleccionar els exercicis McGil (1998), sosté que, quan es vol plantejar un entrenament de Core, cal tindre en compte la funcionalitat dels exercicis, quines característiques té el subjecte que ho realitzarà, quins objectius pretén aconseguir o quin tipus d'esport practica. Així doncs, la funció d'un entrenador és garantir la seguretat i eficàcia del subjecte a tractar, seleccionant i dissenyant l'entrenament més adequat.

2.5 Anatomia del Core

Per entendre les estructures del Core, s'estableixen tres subsistemes a l'hora de definir l'estabilitat de la zona mitjana: el passiu, l'actiu i el de control. El passiu engloba ossos i lligaments de la columna vertebral, la pelvis i la caixa toràctica. D'altra banda, en el subsistema actiu es troba la musculatura que s'insereix directament o indirectament a la columna vertebral (músculs estabilitzadors locals, músculs estabilitzadors globals i músculs mobilitzadors globals). Finalment, en el subsistema de control es troba el sistema nerviós central que estimula el subsistema actiu en un moment determinat, a la intensitat adequada i en la seqüència correcta (Vásconez 2014).

Músculs estabilitzadors segons Faries i Greenwood (2007):

Taula 1

Musculatura zona mitjana.

| Musculatura estabilitzadora local | Musculatura estabilitzadora global |
|--|------------------------------------|
| Intertranves | Fibres laterals del oblic extern |
| Fibres mitjanes del oblic extern | Psoas major |
| Multífido (Primari) | Erector espinal |
| Longísim del tòrax | Recte abdominal |
| Diafragma | Iliocostal (porció toràctica) |
| Quadrat lumbar | |
| transvers de l'abdomen (Primari) | |
| Iliocostal y llarguíssim (porcions lumbar) | |

Nota. Font: Faries, M. D., & Greenwood, M. (2007). Core training: stabilizing the confusion. *Strength and Conditioning Journal*, 29(2), 10.

Els músculs de la faixa pèlvica i de la cintura escapular també formen part del Core pel fet de que les escàpules proporcionen una connexió mecànica que va des dels braços al tronc i en la faixa pèlvica, la connexió està entre el tronc i les cames (Vásconez 2014).

2.6 Anatomia funcional

En l'apartat anterior es nomenen aquells músculs que componen el Core en els quals s'estableixen com a estabilitzadors locals als músculs profunds i monoarticulars que s'insereixen en la columna vertebral directament o en les seues proximitats, que tenen com a funció primordial el control excèntric del moviment i el manteniment de l'estabilització en posició estàtica. També es troben ací els músculs mobilitzadors que tenen com a funció el produir concèntricament grans esforços de torsió capaços de generar moviment i potència. (Bergmark, 1989).

Les funcions que té el Core poden variar, perquè dependran del tipus d'activitat que es realitze. El Core pot fer la funció d'estabilitzar per a moviments que requereixen major producció d'esforç de torsió de la musculatura de les extremitats en activitats com golpeig o puntades. No obstant això, el Core, a més a més, pot generar esforç de torsió o ajudar a la creació d'aquest per als moviments de les extremitats superiors en activitats com llançaments cap amunt o rematades (Schilling, 2012).

Es pot classificar la musculatura del Core en estabilitzadors locals, musculatura global i en mobilitzadors i la musculatura que genera força. En aquest últim grup estan aquells músculs amb insercions axial-apendiculars (gluti major, gluti mitjà, adductors, recte femoral, iliopsoas, trapezi, dorsal major, deltoide, pectoral major) que transfereixen força entre les extremitats i la zona mitjana, al llarg de la cadena cinemàtica (Behm, Drinkwater, Willardson i Cowley 2010).

Un dels conceptes que tindria relació amb l'anatomia funcional del Core seria el terme “pilar”, per participar en els moviments que involucren els muscles, el tors o els malucs. Tots els moviments giren a través del pilar pel fet de que l'energia es genera i es transfereix a partir d'aquest. Si el pilar no té la suficient estabilitat succeirà que el moviment serà insuficient, provocat per una perdua d'energia que desencadenarà la disminució del rendiment o fins i tot l'aparició d'alguna lesió. (Verstegen i Williams 2015)

2.7 Core per a lesionats

Malgrat els pocs estudis que demostren els beneficis relacionats entre el Core i el rendiment, sí que existeix consens en l'aplicació d'exercicis de Core que estiguen relacionats amb algun objectiu vinculat a la salut o la prevenció de lesions. Així doncs, un estudi realitzat en la Copa del Món al Brasil afirma que després de l'anàlisi de percepcions que van tindre els preparadors físics que van participar en aquell moment i en aquest programa, es van traure les següents conclusions: l'entrenament del Core va ser una de les estratègies més ben valorades pels preparadors físics (McCall et al., 2015).

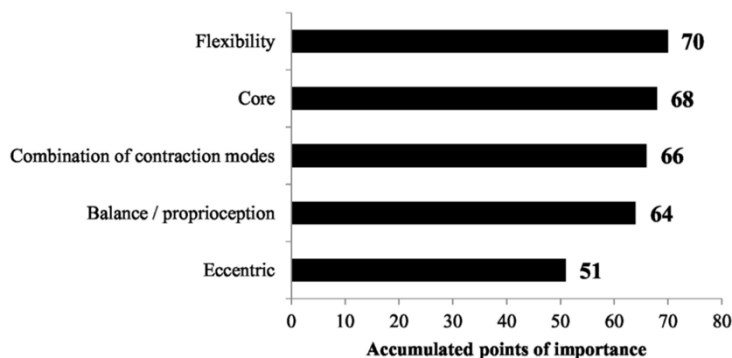


Figura 2. Puntuació d'importància acumulada

Extret de: (Pozos, 2020).

Respecte a les lesions produïdes en la columna, concretament a l'esquena baixa Raabe i Chaudhari van realitzar un estudi en 2017 on van ultimar que una falta de força en la musculatura profunda de l'abdomen podria augmentar el risc de desenvolupar dolor lumbar en atletes.

D'altra banda, Rivera (2016), parla també sobre el Core i la importància que té en l'àmbit de la salut. De la mateixa manera, manifesta que si existeixen desequilibris o deficiències musculars en la zona profunda de l'abdomen, això podria desencadenar fatiga i fins i tot una reducció de la resistència que portaria a desenvolupar possibles lesions en els atletes.

En relació a les lesions produïdes en les extremitats, aquestes se centren especialment en l'articulació del genoll ja que apareix la síndrome patelofemoral (Yilmaz Yelvar, Cirak, Demir, Baltaci, Kömürçü i Yelvar 2016). Així doncs, la importància de realitzar programes d'entrenament del Core radica en el fet que aquests serien

beneficiosos en la rehabilitació de les lesions del lligament creuat anterior, produït per l'augment de control motor. D'aquesta manera, els exercicis de Core millorarien no sols l'estabilitat de la zona central, sino que a més a més, també tindrien millores en la correcció postural o higiene postural d'un esportista que fa un determinat gest esportiu. Així bé, estaria millorant i corregint els patrons biomecànics, evitant així l'aparició de noves lesions o de la recuperació de la mateixa (Shi, Zhai, Wang, Meng i Wang 2012).

En el cas de la musculatura lumbopèlvica pot aparéixer un desequilibri que originaria una inclinació anterior de la pelvis afectant aquesta a la funció dels isquiotibials i als patrons motrius biomecànics. L'aparició d'aquests desequilibris pot observar-se de manera visual o mitjançant tensions fascials (Hoskins i Pollard, 2005).

Un altre factor important és el control neuromuscular, encara que especialment el problema seria per la falta d'aquest (Pateron, Myer, Ford, i Hewett, 2004). Les lesions produïdes per aquest factor apareixen amb gran freqüència, en activitats que involucren salts, acceleracions o canvis de direcció. En definitiva, la pràctica de Core reduiria notablement l'aparició de lesions d'aquest tipus (Chappell i Limpisvasti, 2008).

2.8 Tècniques del Core

Per a que un exercici funcional forme part de l'entrenament del Core ha de seguir uns objectius clars: afavorir l'aprenentatge, la conscienciació i el perfeccionament de patrons de moviment adequats de co-activació muscular que milloren el control i l'estructura de la zona mitjana (McGill 2002; 2003). És per això que, en l'entrenament del recte abdominal, els exercicis tradicionals carreguen la musculatura però la feina principal la realitzen els flexors de maluc; concretament el psoes ilíac, el recte femoral i el tensor de la fàscia lata. Això es produeix al superar un angle de contracció poc adequats per a la zona (64°). El que s'aconsegueix al superar aquesta angulació és que la musculatura abdominal perdi la tensió i la contracció passa a exercitar-se per altres músculs (els quals no eren l'objectiu a treballar) (Weineck 2005).

- Tècnica Abdominals Hipopressius.

Segarra et. al. (2014), sostenen que algunes de les tècniques que afavoreixen la co-activació del Core, que han estat de moda darrerament, han consistit en els exercicis hipopressius. D'aquesta manera, mitjançant una relaxació del diafragma, una activació del transvers abdominal, una activació de la pelvis, accions d'apnea expiratòria i utilitzant diferents posicions (que possibiliten una inspiració profunda i sostinguda que done lloc a la dilatació del diafragma i a l'extensió del recte abdominal), s'aconseguirà l'enfortiment d'aquesta zona (Rial, Pinsach, 2012).



Figura 3. Abdominals hipopressius.

Extret de: (Sirvent, 2017)

- Tècnica Abdominal Hollowing

La tècnica dels abdominals *hollowing* o el que és el mateix, el buidament o enfonsament abdominal en bipedestació o en posició quadrúpeda, permet alliberar tensió de la zona muscular profunda. Consisteix en realitzar una inhalació sostinguda, generant així un enfonsament abdominal que provoca una extensió de tota la musculatura lumboabdominal (Lleó, Clau i Fernández (2010).

La tècnica del *hollowing* podria ser una bona maniobra per a utilitzar-se en el cas de que el subjecte que realitza l'entrenament tinga algun tipus de dificultat per a activar la zona profunda de l'abdomen, degut a una lesió com puga ser un dolor lumbar o per una falta de control motor. A més a més, aquesta tècnica podria ser útil per a començar-la a utilitzar en les primeres fases de l'entrenament (Pozos, 2020).

- Tècnica dinàmica ventilatòria

Aquesta tècnica consisteix en realitzar una inhalació profunda que permet que el tòrax s'elevi i permeti l'estimulació de l'abdominal *hollowing*. La dinàmica ventilatòria té com a avantatges l'augment de l'estabilitat a causa de l'inflament de l'estructura abdominal, generant tensió i tancament dels conductes respiratoris de manera sinèrgica i presora, la qual cosa permet la descàrrega de tensió de la zona lumbar. Quan el diafragma és contret o es manté en contracció per una inspiració o apnea inspiratòria, els músculs profunds del tors i superior del recte abdominal augmenten la pressió a la cavitat abdominal, donant com a resultat la compressió de les vísceres, movent-les cap avall i cap enrere (Lleó, Clau i Fernández (2010).

Segons Couceiro (2014), és important activar el *timing* de contracció, activant primer el diafragma per a després activar la paret abdominal. D'aquesta manera la respiració cobra més importància en les primeres fases. Una contracció massa primerenca o massa forta de la paret abdominal impediria que el diafragma descendira correctament i seria contraproductiu per a la pressió intra-abdominal i l'estabilització de la columna vertebral. El diafragma té dues funcions evidents, d'una banda, la respiratòria i d'altra banda, la postural. És per això que, el diafragma és capaç de fer la tasca de respiració i estabilització de manera simultània. En el cas del diafragma, aquest fa la tasca de

respiració des d'una posició més baixa, assegurant així que la pressió es manté estable durant la respiració.

El transvers de l'abdomen està estretament relacionat amb el diafragma. Aquest múscul participa en el control de la respiració i la postura. D'aquesta manera, tots dos participen conjuntament per a assegurar l'estabilització necessària per al Core (Couceiro, 2014).

- Tècnica Bracing

Mc Gill (2009,2010), defineix la tècnica del *bracing* com l'acció d'empènyer l'abdomen cap a fora mitjançant una exhalació profunda i relaxada, millorant l'estabilització i la força a la zona mitjana. Aquest mateix autor remarca no emprar cap tècnica en la qual es realitzi el buidatge abdominal, a causa de que es redueix l'energia potencial de la columna, produint fallades en les càrregues més baixes. A més a més, la musculatura profunda o els músculs superficials poden no respondre de forma òptima a la seva funció estabilitzadora. Mc Gill defensa que la tècnica del *bracing* és la forma més aconsellable per al treball del Core, donant com a arguments que aquesta tècnica estimula l'energia potencial i la rigidesa de la zona mitjana protegint la columna vertebral gràcies a la co-activació que es produeix.

Aquesta pràctica consisteix en mantindre l'abdomen en contracció al mateix temps que es realitza l'exercici. Un senyal de que està tècnica s'està realitzant de manera correcta és tocant la musculatura de l'abdomen del subjecte per a comprovar l'activació del múscul. D'aquesta manera s'estaria activant també la musculatura profunda de l'abdomen així com s'estaria protegint a la columna d'una possible lesió davant un moviment brusc (Oltra, 2015).

La mateixa línia segueix la investigació duta a terme per Vera-Garcia (2007), la qual va arribar a demostrar, mitjançant un estudi realitzat a subjectes sans, per comprovar si les maniobres *hollowing* i *bracing* tenien la capacitat d'estabilització en relació a l'activació mitjançant pertorbacions i sense coneixement previ. Així doncs, va arribar a la conclusió que la maniobra de *Hollowing* no és efectiva per a l'estabilització de la zona central, mentre que la maniobra de *bracing* va reduir el desplaçament lumbar contribuint en l'estabilitat del tronc.

El mateix Mc Gill (2007), anys enrere va afirmar que és una equivocació utilitzar la maniobra de *Hollowing* si el que es pretén aconseguir és l'augment de l'estabilitat lumbar en relació al rendiment en l'activitat física convencional. A més a més, justifica la gran importància que té la tècnica del *bracing* a través de dos principis biomecànics: en primer lloc, afirma que un suport serà més estable si la base que sustenten els “músculs” és major. En segon lloc, argumenta que per a augmentar l'estabilitat, el sistema ha d'administrar una resistència en els diferents plans del moviment. Així doncs, seria necessari un conjunt muscular amb fibres en diferents direccions (obliqües, transversals, frontals, sagitals). El mateix autor, ens confirma que no és necessari esclafar la columna amb una sobrecontracció. Per a una activitat diària i saludable sols es necessitarà una co-activació d'uns 5 i 10% de contracció màxima voluntària (Mc Gill 2007).

2.9 Fases per a una correcta proposta pràctica

Una vegada conegut el concepte del Core, les diferents tècniques, l'anatomia i els músculs que més incideixen en aquesta pràctica, la respiració més recomanada, el treball en lesionats per a un entrenament òptim., passem a desenvolupar en el següent apartat les fases en les quals es dividiria una proposta pràctica de treball de la musculatura central.

Per a dur a terme un entrenament òptim i veraç en adolescents, cal realitzar propostes que assegurin el manteniment de l'estabilitat de la columna en activitats amb alt grau de dificultat. És per això que, la importància radica en la capacitat que tenen les estructures osteoarticulars i musculars, les quals estan coordinades pel sistema de control motor que garanteix el manteniment o la trajectòria del tronc quan aquest és subordinat a forces internes o externes (Vera-Garcia et al., 2015).

2.9.1 Primera fase: Cognitiva

L'eix fonamental que embolica el concepte de Core resideix en la importància de la columna vertebral en relació a la transferència de forces, augment del rendiment esportiu i la prevenció de lesions.

La columna d'un adolescent pot estar estabilitzada en dos nivells: estàtic o dinàmic. D'una banda, es coneix com a nivell estàtic a l'activitat que realitzen els estabilitzadors globals i correspon al moment d'alçar o espentar algun objecte amb pes

mentre la columna es troba rígida amb la finalitat d'augmentar l'esforç de torsió i al mateix temps mantindre l'estabilitat del tronc (Pozos, 2020).

D'altra banda y seguint amb el mateix autor, es coneix com a nivell dinàmic a l'estabilització mitjançant l'activació neural del sistema muscular que pertany al subsistema de control motor, les capacitats de la musculatura, que seria el subsistema d'estabilització actiu i a la tensió passiva del subsistema d'estabilització passiu. D'aquesta manera, l'estabilització dinàmica necessita el reclutament de la musculatura d'estabilització local. Aquest sistema estaria afectat després d'una lesió (Pozos 2020).

Kolber i Beekhuizen (2017), detallen els següents objectius en relació a l'estabilitat de la columna vertebral:

- Augmentar la capacitat del sistema d'estabilització muscular per a conservar la zona neutral de la columna vertebral dins de les seues limitacions fisiològics.
- Incrementar la tolerància de l'esquena baixa a través del condicionament de la musculatura essencial.
- Regenerar el tamany muscular, la força i la resistència.
- Restablir l'activitat muscular coordinada segons es precisa per a previndre la recurrència i rehabilitar la funció.
- Disminuir el dolor associat amb la inestabilitat espinal.

Així doncs, els objectius proposats per Pozos (2020), en relació a aquesta fase són:

- Activar la musculatura local.
- Treballar el patró respiratori.
- Treballar el control motor.
- Conservar una dissociació lumbo-pélvica.
- Mantindre la zona lumbar en posició neutra.

En definitiva, aquesta fase contempla la coordinació muscular i activació neural, les quals aconsegueixen coactivar els estabilitzadors locals davant moviments gradualment més desafiadors de les extremitats en el pla sagital. Els exercicis més

aconsellables serien aquells que tenen com a objectiu reclutar músculs capaços de millorar l'estabilitat de la columna vertebral a través de l'entrenament de patrons d'activació muscular (Pozos 2020).

Un altre aspecte a tindre en compte a l'hora de programar una proposta d'entrenament per a adolescents són els exercicis de mobilitat del tòrax i del maluc, els quals són importants per a evitar que aparega una limitació del rang de moviment i desencadene una inestabilitat lumbar arribant a la compensació (Boyle 2017). A més a més, aconseguir una bona activació de la musculatura estabilitzadora local (transvers abdominal, multífidos i oblics interns), evitant l'aparició de compensació pels estabilitzadors globals de la columna (erectors espinals, quadrat lumbar, oblics externs i recte abdominal), és fonamental per a la correcta consecució de l'entrenament (Bergmark, 1989). Unes de les tècniques que hem vist anteriorment i que serien útils per a l'activació muscular local serien d'una banda, el *Hollowing* que consisteix en l'enfonsament del ventre mitjançant la realització del *drawing-in*. Aquesta maniobra aconsegueix l'activació selectiva de la musculatura profunda de l'abdomen, prenent aïllar la contracció de la musculatura superficial. D'altra banda, també tindriem el *Bracing*, que consisteix en la co-activació global de tota la musculatura pertanyent a la línia mitjana. Els músculs activats mitjançant aquesta maniobra són: transvers de l'abdomen, multífidos, oblics (intern i extern), recte de l'abdomen, diafragma i el sòl pèlvic (Hodges 2013).

2.9.2 Segona fase: associativa

L'objectiu primordial de la musculatura que embolica el Core és impedir més moviment que el generat pel requeriment de la tasca, concretament en aquelles activitats que realitzen els joves de manera reiterada. Així doncs, no seria una bona idea considerar els abdominals com a flexors i rotadors del tronc sino com anti-rotadors i anti-flexors laterals del tronc ja que això provocaria en la columna vertebral estrés degut a l'excés de curvatures repetides en els discos intervertebrals, arribant a produir la lesió (McGill 2010).

Els objectius d'aquesta fase proposats per Sahrmann (2002), en relació a l'obtenció del control serien els següents:

- Estabilitzar de la manera més adequada la columna vertebral.
- Conservar relacions òptimes d'alineació i moviment entre la pelvis i la columna.
- Evitar l'excessiu estrés i els moviments compensatoris de la columna vertebral i la pelvis durant els moviments realitzats per les extremitats.

Segons Pozos (2020), Una vegada aconseguida aquesta estabilització local, en la progressió dels exercicis es tractarà d'estabilitzar el nucli en els tres plans. Per a això i de manera gradual, s'aniran llevant suports, es reduirà la base de sustentació, les palanques seran més àmplies i es buscarà suports en elements externs.

Els exercicis més aconsellables per a aquesta fase serien en primer lloc, exercicis anti-extensió: stability push up, planxa pron amb kettlebell, planxa pron amb base inestable amb fitball, planxa pron amb suspensió en TRX i estabilització axial elàstica en posició de bipedestació. En segon lloc, exercicis anti-extensió: glute bridge, glute bridge sense material, hip thrust amb barra, pes mort amb barra i estabilització axial elàstica. Finalment, exercicis antirotació: one arm stability ball plank, single leg glute bridge, press pallof, landmine row i turkish get up (Pozos 2020).

2.9.3 Tercera fase: moviment funcional

Per a realitzar un entrenament precís i adaptat a cada subjecte cal tindre sempre en compte l'objectiu principal que es vulga aconseguir. De la mateixa manera, cal aconseguir que el raquis estiga estabilitzat i que la columna vertebral mantinga una curvatura fisiològica natural en tot moment. Aquesta fase segueix una progressió de l'anterior, on s'utilitzen exercicis més exigents per a aconseguir una major funcionalitat, adaptats a aconseguir patrons de moviment similars a l'activitat física realitzada quotidianament o a la pràctica esportiva. Així doncs, hem de considerar el temps, la variabilitat del vector i la càrrega en programar els patrons d'estabilització adaptats a cada subjecte (Pozos 2020).

Una vegada l'adolescent ha aconseguit posseir gran força en la musculatura central, el següent pas serà intentar augmentar la potència muscular de la zona central mitjançant exercicis de resistència amb càrregues lleugeres que augmenten la velocitat del moviment. Les pilotes medicinals serien beneficioses per arribar a aconseguir aquest objectiu, augmentant així la potència de rotació de la musculatura del Core (Pozos 2020).

Com a objectius d'aquesta fase Pous (2020), plantetja els següents:

- Augment de la resistència i força.
- Millora del control i estabilitat tridimensional estàtica del tronc.
- Autonomia funcional.

Alguns dels exercicis proposats per a aquesta fase serien: swing amb kettlebell, burpees, llançament rotacional amb pilota medicinal, llançada lateral, squat etc.(Pozos, 2020).

3 Antecedents

A continuació es desenvoluparà aquella informació obtinguda després de la cerca bibliogràfica d'articles relacionats amb l'estabilitat del Core en adolescents/joves que han seguit un programa correcte per a la validació dels beneficis que la pràctica d'aquests exercicis d'entrenament de la zona mitja comporta.

Segons Allen, Hannon, Burns i Williams (2014), l'objectiu de l'estudi era analitzar una rutina de cinc minuts d'exercicis de Core durant dos mesos (vuit sessions) i evidenciar si aquesta intervenció pot evitar el dolor lumbar i augmentar la resistència muscular en 164 xiquets d'entre 9 a 14 anys sense cap lesió. Aquest estudi proposa uns exercicis bàsics d'entrenament previ per acreditar el benefici de l'estudi, els quals són: pseudo-jump rope, mummy kicks, high knees, side jumps, burpees, walking hands, push-up jacks, square jumps i low plank obliques. Respecte a la metodologia seguida per l'estudi, les proves realitzades consten de cinc test que s'han anat realitzant en el període de dues setmanes. Els test han sigut els següents: Silla romana, Dynamic curl-up, Static curl-up, Prone plank i Lateral plank. Els resultats més rellevants van ser les millores en la musculatura de la zona mitjana en adolescents, el augment de l'estabilització espinal sobre incidència de dolor lumbar i les millores en els resultats dels exercicis on la columna vertebral estava en posició neutra. Per tant, conclouen que realitzar una rutina bàsica d'exercicis d'estabilitat és beneficiosa per al desenvolupament muscular en xiquets. A més a més, augmenta el rendiment esportiu i s'eviten lesions a l'esquena baixa.

En l'estudi de Akodu, Akinbo i Osmootunde (2017), l'objectiu del qual va ser l'anàlisi de les proves d'energia muscular, exercicis d'estabilitat, exercicis posturals i estirament per a demostrar el benefici respecte al dolor lumbar en 69 subjectes d'entre 28 i 60 anys que presentaven dolor lumbar. Es van realitzar quatre proves diferents a cada grup seleccionat, en un període de huit setmanes durant dos sessions a la setmana de 30 minuts. Al primer grup, se li va realitzar la prova d'energia muscular, al segon, sessions d'exercicis d'estabilitat, al tercer grup se li van combinar exercicis d'estabilitat i energia muscular i al quart grup, exercicis posturals i estiraments. Els resultats que es van obtenir van ser: millores en la intensitat del dolor per l'enfortiment de la musculatura profunda d'esquena, lumbar, transvers de l'abdomen i en l'estabilitat del tronc i columna vertebral,

especialment en els grups amb exercicis d'estabilitat (2 i 3), millores en el ROM lumbar i millores en la discapacitat funcional. Així doncs, es va arribar a la conclusió de que tots els subjectes van tindre millores després de la intervenció, sobretot els subjectes que van realitzar exercicis de estabilitat de la zona mitja.

El següent estudi proposat per Silva, Vera-garcia, Silva Chaves, Albuquerque, Pereira, Da Silva Grigoletto (2018), va tindre com a objectiu analitzar els efectes de 12 setmanes d'entrenament funcional amb i sense exercicis específics del Core, sobre indicadors funcionals i de rendiment. Per a això, es va examinar a cent adults sans i sedentaris d'entre 18 i 40 anys sense lesió ni dolor. Es va dividir la mostra en dos grups. Només a un grup se li sotmetria a un entrenament d'estabilitat previ. Pel que respecta a la mena d'entrenament que se li proporciona als participants, prenen com a exemple els exercicis de la primera setmana, els quals van ser: birg dog, esquats, sit twist, superman, clasmshell, flexió de maluc i curl up- twist. D'altra banda, les proves que es van realitzar per a comprovar l'efectivitat d'aquest entrenament van ser: prova unilateral de crisi pèlvica, Esquats, pes mort isomètric, push up, sit to estand, functional movement, screen, handgrip test, countermovement maximal vertical jump test, una repetició màxima en els exercicis de press de banca, premsa, remada, el test d'agilitat i yo-yo. Les dades obtingudes després d'haver realitzat els test van ser els següents: millores en l'adaptació de la funcionalitat i el rendiment de la zona mitjana i augment del rendiment físic general. En definitiva, existeixen evidències que a l'incloure exercicis focalitzats específics de Core en sessions d'entrenament funcional produiria un major rendiment funcional i de la zona mitjana.

Fatahi, Ghasemi, Karimi, Beyranvand (2019), proposen el següent estudi per a avaluar l'efecte que tenen huit setmanes d'entrenament d'estabilitat central en el moment que les articulacions de les extremitats inferiors pateixen un aterratge a una sola cama ja que es creu que els factors biomecànics i neuromusculars del tronc i l'extremitat inferior durant aquests moviments són les causes més probables de lesions del LCA en els atletes. Per a comprovar-ho es va realitzar un entrenament on s'inclouïen els següents exercicis: tir cap amunt baló medicinal, pont supí, contracció abdominal, passades de baló medicinal, llançament de baló medicinal, passes de pit assegut amb baló medicinal, llançament de

rotació de baló medicinal i split leg scissors. Respecte a les proves que es van realitzar, aquestes es van centrar en l'anàlisi dels moviments executats per cada subjecte centrant-se en els ítems següents: flexió, rotació i adducció de maluc. Van anotar dades també sobre el genoll, el turmell i el subtalar. Els resultats obtinguts en aquest estudi han sigut que el grup que ha rebut entrenaments de Core han millorat l'estabilitat en la flexió, adducció i rotació de maluc. No obstant això, no han trobat dades suficients per a demostrar que l'estabilitat de turmell siga millorada. Així doncs, s'arriba a la conclusió que l'entrenament de Core redueix les forces exercides en les extremitats inferiors durant l'aterratge precedit per un salt previ. D'altra banda, s'han trobat clares evidències que existeix reducció del risc de lesió per LCA.

Kellis, Ellinoudis, Intziegianni i Kofotolis (2020), Realitzaren el següent estudi per a analitzar si existien diferències entre el gruix de la musculatura profunda de l'abdomen en xiquets i en adults quan realitzaven exercici estable. Per a verificar-ho es van analitzar 23 xiquets, 20 adolescents, 21 adults joves i 22 adults de mitjana edat. L'estudi es va dur a terme mitjançant el test d'ultrasons de rehabilitació RUSI. Van obtenir mitjançant l'examen d'ultrasons les següents dades: en condicions de repòs, els xiquets i els adolescents presentaven menor grau de contracció muscular en l'abdomen en relació amb els adults joves que presentaven un major grau de contracció en el transvers de l'abdomen. No obstant això, es van trobar evidència que els adults joves i adolescents a diferència dels adults de mitjana edat, sí que presentaven major grau de contracció en la zona lumbar. És per això que es va arribar a la conclusió que les diferències relacionades amb l'edat respecte al gruix muscular indiquen que els exercicis d'estabilitat del nucli poden ser beneficioses tant per a xiquets, per a adolescents com per a adults.

4 OBJECTIUS DEL TFG

Els objectius es relacionaran en dues apartats: generals i específics en relació amb el treball ja que aquests són els propòsits que s'han realitzat mitjançant la proposta.

4.1 Objectius generals

1. Seleccionar els conceptes més importants del Core amb relació a la salut i el benestar.
2. Conèixer a través d'una cerca documental, les diferents propostes d'intervenció relacionades amb el Core en adolescents.
3. Dissenyar una proposta d'intervenció per a la millora de la força del Core per a la prevenció de lesions en adolescents.

4.2 Objectius específics

- 1.1. Explicar els beneficis de realitzar entrenaments de la zona mitjana des de primerenca edat.
- 1.2. Justificar la necessitat de introduir la pràctica del Core en la vida quotidiana o en relació amb un esport.
- 2.1. Contrastar la informació trobada sobre tècniques i exercicis més beneficiosos.
- 2.2. Identificar les tècniques que eviten l'aparició de la lesió mitjançant la correcció postural.
- 3.1. Elaborar una planificació de les diferents fases que tindria l'entrenament del Core per a una posterior avaluació dels beneficis.
- 3.2. Escollir els exercicis més adequats per al treball de la postura i la força del Core.
- 3.3. Seleccionar els test més adequats per a la avaluació del augment de la força i la incidència del dolor.

5 COMPETÈNCIES

5.1 Competències generals

En aquesta taula trobem les competències generals seleccionades per ser les més adequades al treball realitzat.

Taula 2

Competències generals

CG1.- Comprendre la literatura científica en llengua anglesa i en altres llengües de presència significativa en l'àmbit científic mitjançant una correcta gestió de la informació.

CG2.- Saber aplicar les tecnologies de la informació i comunicació (TIC).

CG4.- Transmetre qualsevol informació relacionada adequadament tant per escrit com oralment.

CG5.- Planificar i organitzar qualsevol activitat eficientment.

CG7.- Ser capaç de realitzar raonaments crítics utilitzant els coneixements adquirits.

CG11.- Desenvolupar competències per a la creativitat, la iniciativa i l'esperit emprenedor.

CG13.- Ser capaç d'aplicar els coneixements teòrics en la pràctica.

CG14.- Utilitzar internet adequadament com a mitjà de comunicació i com a font d'informació.

CG15.- Transmetre els coneixements adquirits tant a persones especialitzades en la matèria com a persones no especialitzades en el tema en qüestió.

Nota Font: Realització pròpia a partir de UCV (2020).

5.2 Competències específiques

A continuació s'exposaran les competències específiques seleccionades més adequades que s'han aconseguit a través de la realització del treball de fi de grau.

Taula 3

Competències específiques

CE1.- Conèixer i comprendre l'objecte d'estudi de les CC de l'Activitat Física i de l'Esport.

CE5.- Conèixer i comprendre els efectes de la pràctica de l'exercici físic sobre l'estructura i funció del cos humà.

CE7.- Conèixer i comprendre els fonaments, estructures i funcions de les habilitats i patrons de la motricitat humana.

CE10.- Dissenyar, desenvolupar i avaluar els processos d'ensenyament – aprenentatge relatius a l'activitat física i l'esport, amb atenció a les característiques individuals i contextuals de les persones.

CE11.- Promoure i avaluar la formació d'hàbits perdurables i autònoms de pràctica de l'activitat física i de l'esport.

CE14.- Avaluar la condició física i prescriure exercicis físics orientats cap a la salut.

CE16.- Planificar, desenvolupar i avaluar la realització de programes d'activitats físicoesportives.

CE19.- Saber aplicar les tecnologies de la informació i comunicació (TIC) a l'àmbit de les CC de l'Activitat Física i l'Esport.

Nota. Font: Elaboració pròpia a partir de Ucv (2020).

Després de valorar les diferents competències que s'han desenvolupat al llarg de l'elaboració del treball, en el següent apartat es passarà a estendre la part metodològica i els seus elements dels quals es compon.

6 METODOLOGIA

En aquest apartat es puntualitzaran els processos seguits mitjançant l'execució del treball final de grau, com l'estructura i el desenvolupament dels diferents punts, així com materials i instruments d'avaluació emprats per a l'elaboració de la proposta, seguint les pautes suggerides en la literatura científica, després de la realització d'una revisió bibliogràfica.

6.1 Pla de treball

En la Taula 4 es detalla el cronograma que s'ha seguit per a l'elaboració d'aquest treball final de grau.

Taula 4

Cronograma

| | MARÇ | | | ABRIL | | | MAIG | | | JUNY | | |
|--------------------------------|------|--|--|-------|--|--|------|--|--|------|--|--|
| Selecció del tema | | | | | | | | | | | | |
| Estructura del treball | | | | | | | | | | | | |
| Recerca bibliogràfica | | | | | | | | | | | | |
| Selecció de la informació | | | | | | | | | | | | |
| Marc teòric | | | | | | | | | | | | |
| Desenvolupament de la proposta | | | | | | | | | | | | |
| Revisió del treball | | | | | | | | | | | | |
| Entrega del treball | | | | | | | | | | | | |
| Tutories | | | | | | | | | | | | |

Nota. Font: elaboració pròpia.

6.2 Cerca documental

Per a l'elaboració d'aquest treball s'ha utilitzat informació de diferents fonts tant primàries com secundàries. Les fonts primàries han sigut les diferents bases de dades utilitzades: Google Acadèmic, Ebsco, PubMed, SPORTDiscus i MEDLINE. Per altra banda, les fonts secundàries han sigut: llibres o revistes relacionades amb l'activitat física. Així doncs, s'han obtingut seguint un criteri per a decidir quins documents serien útils per a aquest treball. La informació que s'ha obtingut correspon al camp de les ciències de l'activitat física i de l'esport concretament: activitat física en adolescents/joves, entrenament esportiu i entrenament de l'estabilitat central.

Els criteris emprats per a la recopilació d'informació dels textos han sigut el lliure accés a la totalitat d'aquests articles i revistes en els idiomes d'espanyol i anglès. Pel que respecta a l'antiguitat d'aquests articles i revistes, s'han seleccionat aquells articles que la seua publicació fora posterior al 2014, este inclòs.

Taula 5

Cerca documental

| Base de dades | Paraules clau | Criteris | Resultats en relació amb el treball |
|-----------------|--|-------------|-------------------------------------|
| Google Acadèmic | Core, adolescents, estabilitat central | Des de 2017 | 24 |
| Google Acadèmic | Core, adolescents, estabilitat central | Des de 2018 | 18 |
| Google Acadèmic | Core, adolescents, estabilitat central | Des de 2014 | 31 |
| Ebsco | Entrenament, musculatura abdominal | Des de 2018 | 14 |
| PudMed | Core, stability, nucleo | Des de 2017 | 6 |
| SPORTDiscus | Entrenamient, Core stability, abdominal | Des de 2016 | 5 |
| MedLine | Core, abdominals, nucli central, prevenció | Des de 2017 | 8 |

Nota. Font: elaboració pròpia.

Les paraules clau utilitzades han sigut: Core, estabilitat, entrenament, adolescents, abdomen, higiene postural, prevenció, beneficis.

Les paraules utilitzades per a la cerca d'informació han sigut les següents: “Core”+”estabilitat”+”entrenament”+”beneficis” i els *booleans* han sigut: AND,OR. En la taula anterior, (taula 5) s’observa un resum de la informació obtinguda en la cerca documental.

En la mateixa taula es pot apreciar que la base de dades que ha sigut més utilitzada i per tant, ha tingut més cerques ha sigut Google Acadèmic. Després de l'aplicació dels criteris que es mostren, s'han descartat tots aquells documents que no tingueren una aplicació relacionada amb l'activitat física i esportiva, que el seu objectiu no anara vinculat a millorar l'estabilitat de la zona central o utilitzaren postulats desfasats on a dia de hui estiguera demostrat el contrari.

6.3 Disseny de la proposta

En el següent apartat es desenvolupen els criteris i pautes que s'han dut a terme per a l'elaboració de la proposta pràctica.

6.3.1 Subjectes

La proposta va dirigida a adolescents/joves entre 17 i 25 anys amb la intenció de previndre futures lesions mitjançant la pràctica d'exercicis d'estabilitat central, millorant així la higiene postural i garantint una estructura corporal òptima per a la realització d'esports, especialment, en aquells que existeixca una rotació/flexió/extensió de tronc.


Els subjectes presenten algunes sovint molèsties en el lumbar degut al debilitament muscular i a més a més, a causa de les llargues hores que passen asseguts en una cadira. No obstant això, amb aquesta intervenció no sols existirien beneficis per a aquells que practiquen aquest tipus d'esports, sino que a més a més, garanteix una correcció postural que evitaria futures lesions com el dolor lumbar. Per a dur a terme aquesta proposta els participants hauran de portar signat un consentiment informatiu (annex 1).

6.3.1 Materials

Alguns dels materials necessaris per a la intervenció pràctica són els següents:

Taula 6

Materials utilitzats per a la proposta

| Nom | Descripció material | Imatge |
|-----------------------|---|---|
| Fitball | Pilota de plàstic redona, farcida d'aire. |  |
| Baló medicinal | Pilota esfèrica de cuir, goma o plàstic amb diàmetre variable. |  |
| Plataformes lliscants | Material de diversos tipus que amb el contacte amb el sòl es llisca. |  |
| Roda d'abdominals | Roda amb dos agarres, un per a cada mà que fa la funció de lliscament en una superfície com el sòl. |  |
| Pilota de tennis | Pilota d'uns 6,35 centímetres. |  |
| Kettlebell | Pesa tradicional que consisteix d'una bola de ferro fundit, semblant a una bala de canó amb una ansa. |  |
| Manuella | Tipus de pes lliure. |  |
| Gomes elàstiques | Cintes de distintes intensitats que posseeixen la capacitat de elasticitat. |  |
| Foam Roller | Tub d'espuma que dona un massatge al múscul i que té com a funció auto-alliberament miofascial. |  |

Nota. Font: elaboració pròpia.

6.3.2 Instruments d'avaluació

Per a dur a terme una avaluació de la proposta creada per a augmentar l'enfortiment de la musculatura de la zona mitjana s'han seleccionat dos test que serveixen com a guia per a veure si realment la realització dels exercicis seleccionats han sigut eficaços. Cada test es passa a l'inici de cada nivell i al final del tercer. Així doncs, els dos tests que s'utilitzen són: Overhead squat i la escala EVA. A continuació s'explica en què consisteix cadascun d'ells.

En primer lloc, el *Overhead squat* és un mètode que avalua la força del Core, l'equilibri, el control neuromuscular i la flexibilitat/mobilitat dinàmica. S'inicia col·locant al subjecte en una posició de bipedestació, amb els peus separats alineats a l'altura dels muscles i aquests apuntant cap avant (Clark i Lucett, 2010). El turmell i el peu hauran d'estar en posició neutral. El test es realitza sense sabatilles i a poder ser amb una superfície lliscant (per a tindre major visió de compensacions). Els braços estaran alçats per damunt del cap, els muscles estaran estesos íntegrament. La barra estarà sostinguda per les mans col·locades a l'amplària dels muscles. D'aquesta manera, el moviment que es realitzarà serà un *squat* amb una flexió de genoll màxim de 90° i després es tornarà a la posició inicial. Per a comprovar la correcta execució del test, revisar (annex 2).



Figura 4. Postura Overhead Squat

Extret de: (Clark i Lucett, 2010)

En segon lloc, l'escala visual anàloga del dolor (EVA), és un instrument vàlid per a l'estimació del dolor. Consta d'una línia de 10 centímetres numerada de 0 a 10 (annex 3). D'aquesta manera, el 0 representa l'absència total del dolor i el 10 representa el dolor més intens percebut pel subjecte (Astudillo, Mendinueva, Astudillo i Gabilondo, 1999). Així doncs, de 0 a 3 el dolor és lleu, de 4 a 7 és moderat i de 8 a 10 el dolor és sever (Antolinez, 2014).



40

6.3.3 Procediments

En aquest apartat s'explica el procés per a la realització de les sessions. Per tant, s'exposen els passos que es seguiran per a la correcta execució, els elements necessaris, la temporalització, la ubicació dels tests i l'organització dels nivells.

En primer lloc i en relació a la proposta, es realitza en un període de temps de 15 setmanes. En tot moment s'ha d'utilitzar la tècnica del *bracing*.

En el primer nivell, els exercicis són molt bàsics i tenen la funció de transmetre familiaritat al subjecte. El segon nivell i amb la progressió corresponent dels exercicis vists en la fase u s'aniran incorporant variants com: l'eliminació de suports o la verticalitat dels exercicis. Finalment, l'últim nivell progressa amb exercicis que requereixen de força prèvia (que s'ha aconseguit per la realització dels exercicis dels nivells anteriors) per a poder-los realitzar de manera segura i controlada.

Respecte a la sessió individual, té una temporalització d'una hora, la qual inclou les tres parts corresponents: calfament (10'), part principal(40') i tornada a la calma (10'). Els exercicis de la sessió, concretament de la part principal, estan relacionats estretament amb exercicis que treballen la zona mitjana (Core) del cos. Aquests exercicis i com ja s'ha explicat anteriorment, segueixen una progressió en dificultat per a prevaldre la seguretat del subjecte. No obstant això, tots els exercicis han sigut seleccionats amb prudència i sota la revisió bibliogràfica dels diversos articles analitzats. D'altra banda, es realitzaran dos test per a observar els canvis que l'entrenament del Core ha proporcionat sobre la salut i el benestar. Tots dos es realitzaren al principi i al final de cada nivell. Des de la primera sessió fins a l'última s'anirà anotant aquesta evolució per a finalment arribar a la conclusió de si hi ha beneficis significatius.

En relació a l'avaluació, cal esmentar com s'ha indicat anteriorment, que s'analitza l'evolució a través dels instruments d'avaluació seleccionats a l'inici, i final de cada nivell per a registrar l'evolució i poder fer les adaptacions necessàries en funció dels resultats, tenint en compte l'estabilitat de la musculatura i la percepció del dolor.

6.3.4 Proposta de programa



En aquest apartat es proposen uns exercicis per a cada nivell que serveixen com a exemple de progressió d'exercici duta a terme en les sessions. Així doncs, en els annexos es troben les dues sessions completes en referència a cada nivell.

Durant el temps que es desenvolupe l'estudi es diferenciaren tres nivells. El primer nivell, que durarà les primeres 5 setmanes, té com a objectiu principal familiaritzar al subjecte amb la mena d'exercicis en relació a la consciència corporal que corresponen al treball de la musculatura central (annex 4).

Així doncs, aquest nivell servirà com a preparació als següents nivells de major complexitat. Els dos exercicis inicials que apareixen en la progressió són una extensió de maluc i de muscle. Exercicis molt fàcils amb tres suports en tot moment que seran la base per aconseguir el Bird Dog complet. A continuació es mostrarà la progressió de l'exercici Bird Dog dividit en tres nivells (Tabla 7).

Taula 7

Exemple nivell consciència corporal

| Nº | TIPUS D'EXERCICI | TEMPS | ORGANITZACIÓ | REPRESENTACIÓ |
|----|---|-------|--|---|
| 1 | Extensió de maluc en quadrupèdia donant suport a mans | 6' | 3 sèries de 8 repeticiones amb un descans de 30" entre sèrie i amb una macropausa de 2' |  |
| 2 | Extensió de muscle en quadrupèdia (3 suports) | 5' | 3 sèries de 8 repeticions alternant la ma (8 reps en cada ma) amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |


Nota. Font: Eleboració pròpia.

En el segon nivell, que tindrà lloc en les següents 5 setmanes, es realitzaran exercicis per a augmentar la resistència i la força muscular, millorar el control motor i l'estabilitat tridimensional estàtica del tronc (annex 5).

Els exercicis seleccionats són una flexo-extensió de maluc i muscle que, per a donar-li una major dificultat i una vegada aconseguida la postura requerida que es precisa per a la correcta execució del Bird Dog, se li afegeix un component de dificultat com és la pilota de tennis en la zona del lumbar. De la mateixa manera, el segon exercici d'aquest nivell i amb un augment progressiu de la dificultat es farà d'aquesta mateixa tasca amb la resistència d'una goma elàstica enganxada de mans a peus (Taula8).

Taula 8

Augment de la resistència i la força

| | TIPUS D'EXERCICI | TEMPS | ORGANITZACIÓ | REPRESENTACIÓ |
|---|---|-------|---|---|
| 1 | Quadrupèdia alternant flexo-extensió de muscle i maluc amb pilota al lumbar | 5'30" | 3 sèries de 10 repeticions alternant cama i ma (10 reps cadascuna) amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 2 | Quadrupèdia extensió de maluc i muscle amb goma elàstica (2 suports) | 4'30 | 3 series de 10 repeticions (10 reps cada braç/cama) amb un descans de 1' entre sèrie i una macropausa de 1' |  |



Nota. Font: Elaboració pròpia

Finalment el tercer nivell es realitzarà en les següents 5 setmanes i s'executaran exercicis que augmenten l'autonomia funcional del propi adolescent (annex 6).

D'aquesta manera, el primer exercici consistirà en la realització d'un desplaçament cap avant en posició quadrúpeda amb una pilota en la zona lumbar, tenint com a suports els peus i les mans. El segon exercici consistirà en el mateix, amb l'única diferència que el moviment realitzat per les articulacions serà lateral en lloc de ser cap avant. Primer es realitzarà una abducció de muscle seguida d'una abducció de maluc (Taula 9).

Taula 9

Autonomia funcional

| Nº | TIPUS D'EXERCICI | TEMPS | ORGANITZACIÓ | REPRESENTACIÓ |
|----|--|-------|---|---|
| 6 | Quadrupèdia amb suport de peus i mans amb pilota a l'esquena + desplaçament cap avant. | 4'30" | 3 series de 12 repeticions cada costat amb un descans de 10" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 7 | Quadrupèdia amb suport de peus i mans + desplaçament lateral alternat peu i mà. | 4'30" | 3 series de 12 repeticions cada costat amb un descans de 10" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |

Nota. Font: Elaboració pròpia

7 Conclusions

En la realització d'aquest treball s'ha perseguit complir amb diversos objectius que tenen com a finalitat aportar un punt de vista diferent a les ciències de l'activitat física i l'esport. Mitjançant la cerca documental s'ha aconseguit conèixer els conceptes més significatius en relació al Core i la seua importància en la salut i el benestar dels adolescents. Això es duu a terme a través de la revisió bibliogràfica realitzada i plasmada en els antecedents del treball. Així doncs, d'aquesta mateixa manera es veu reflectit en diferents autors com Vera-Garcia entre altres, la importància d'introduir el Core en el dia a dia dels adolescents. És per això que si des de primerenca edat es fomenta la pràctica d'aquesta metodologia, s'arribarà a corregir postures inapropiades en l'activitat física així com a blindar una estructura muscular òptima per al compliment de qualsevol activitat a realitzar.

D'altra banda, tenint en compte els postulats de diversos autors com: Allen, Hannon, Burns i Williams, s'ha obtingut varietat d'actuacions aplicables a adolescents en la proposta d'intervenció que es duu a terme al final d'aquest treball. Aquests autors detallen la correcta execució tècnica per aconseguir la perfecta combinació entre els exercicis realitzats i els beneficis obtinguts. Encara que existeixen diverses tècniques que es podrien emprar en l'entrenament del Core cal destacar la tècnica del *bracing* com la més defensada per les fonts consultades, sent la que més beneficis positius atorga al subjecte en qüestió.

Respecte a la part pràctica del treball ha sigut realitzada partint de les consignes proporcionades sobre la base de la informació obtinguda. És per això que, la planificació de les sessions està plasmada a través de tres nivells de dificultat en els quals s'observa una progressió dels exercicis proposats. Aquesta progressió s'avalua mitjançant els test seleccionats: escala EVA, que avalua el nivell de dolor percebut pel subjecte i el test Overhead Squat, que avalua la correcta execució postural d'un squat observant-se si apareix o no la compensació muscular. D'aquesta manera, aconseguiríem conèixer amb certa fiabilitat l'adquisició dels beneficis del treball de Core realitzat en els adolescents.

Els exercicis seleccionats es basen en els tres principis fonamentals del Core: anti-rotació, anti-flexió/extensió i anti-torsió- flexió. Pel que fa la utilització de cada exercici està intrínsecament lligada al compliment d'aquests principis.

Finalment m'agradaria recalcar la importància del Core en l'àmbit, no sols de la salut sino també en l'àmbit educatiu, ja que és un concepte “nou”, del qual encara queda molt per investigar però que els beneficis són innegables. La pràctica del Core no és l'única tècnica per a desenvolupar i treballar la musculatura dels adolescents però sí la que més s'acosta al treball de l'estabilitat central. D'altra banda, és una alternativa més per aconseguir-ho a través d'una pràctica d'activitat física segura en els adolescents, no sols per la tonificació muscular sinó també per la correcta execució d'un moviment que es realitzarà a posteriori. A més a més, si des de primerenca edat es treballen aquests conceptes i es forma als adolescents en relació a la correcta execució de patrons motrius d'exercicis de Core com poden ser: bird dog, dead bug, planxes, squats, pes mort, camallades..., s'evitaran problemes de salut com futures lesions; d'igual manera quan aquests joves realitzen activitat física pel seu propi compte.

7.1 Limitacions

En aquest apartat es passarà a explicar les limitacions trobades al llarg de la realització del treball.

- La primera limitació trobada és la falta d'informació que existeix en relació al Core en adolescents. Gran part de la bibliografia va dirigida únicament per a adults i no mostren els beneficis que podria tindre el Core en persones de poca edat, fins i tot amb xiquets.
- Per un altra banda, altra limitació ha sigut la controvèrsia conceptual trobada sobre el concepte del Core; alguns autors tenen punts de vista diferents i altres segueixen amb teories desfasades poc pròpies de l'any 2020. A més a més, existeix també certa confusió sobre la realització de les tècniques més aconsellables per al treball del Core.
- Respecte als articles seleccionats, pocs parlen específicament del que estava buscant. Això és pel fet que gran part dels experts que realitzen els estudis no són especialistes de les Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, sinó més aviat són mèdics, biòlegs o fisioterapeutes, els quals no estan vinculats estretament amb el món de l'esport, per la qual cosa, la finalitat del seu estudi no radica especialment sobre el benefici d'un entrenament de Core. No obstant això, es pot arribar a observar, mitjançant els test seleccionats o els tipus d'exercicis proposats prèviament per l'estudi, que en certa manera sí que són exercicis de Core pel que en efecte, aquesta pràctica sí tindria beneficis quant a la salut.
- D'altra banda i en relació amb la informació obtinguda, a causa d'aquesta situació d'alerta sanitària que estem travessant, ha sigut més difícil poder accedir als llibres de les biblioteques. Els quals, hagueren sigut de gran ajuda per a desenvolupar algun concepte anatòmic relacionat amb el Core. No obstant això, he pogut contactar per xarxes socials amb algun especialista que m'ha facilitat llibres i articles electrònics relacionats amb l'entrenament de la zona mitjana.

7.2 Futures línies

Amb la realització del treball queden obertes altres línies d'investigació vinculades amb l'objectiu del treball aquest. D'aquesta manera, les línies futures que es poden proposar són:

- D'una banda, després d'haver dissenyat aquesta proposta en general per a adolescents, es podria dur a terme una proposta similar adaptada per als centres escolars de secundària. En aquest cas i mitjançant els coneixements necessaris dels professors en qüestió, sí que es podria analitzar els beneficis sorgits.
- D'altra banda, relacionant-ho amb el rang d'edat al qual va dirigida aquesta proposta, es podria contemplar l'opció d'adaptar-la per a xiquets de menor edat que es trobaren en un període escolar de primària. Els exercicis estarien adaptats al seu nivell de dificultat i tindrien en compte aspectes com el component del joc en les tasques entre altres.

8 Bibliografía

Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85, 86-92.

Astudillo, W., Mendinueta, C., Astudillo, E., & Gabilondo, S. (1998). Principios básicos para el control del dolor total. *Rev Soc Esp Dolor*, 6, 29-40.

Behm, D. G., Drinkwater, E. J., & Willardson, J. M. (2010). et all. The use of instability to train the core musculature. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*, 35, 91-108.

Behm, D. G., Drinkwater, E. J., Willardson, J. M., & Cowley, P. M. (2010). Canadian Society for Exercise Physiology position stand: The use of instability to train the core in athletic and nonathletic conditioning. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(1), 109-112.

Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60(sup230), 1-54.

Borghuis, J., Hof, A. L., & Lemmink, K. A. (2008). The importance of sensory-motor control in providing core stability. *Sports medicine*, 38(11), 893-916.

Boyle, M. (2017). El entrenamiento funcional aplicado a los deportes. Ediciones Tutor, SA.

Chappell, J. D., & Limpisvasti, O. (2008). Effect of a neuromuscular training program on the kinetics and kinematics of jumping tasks. *The American journal of sports medicine*, 36(6), 1081-1086.

Clark, M., & Lucett, S. (Eds.). (2010). *NASM essentials of corrective exercise training*. Lippincott Williams & Wilkins.

Couceiro, A. (2014). Lo que Todo Entrenador debe Saber: el Eslabón Perdido del Core, el Diafragma. Retrieved from Escamilla, R. F., Babb, E., DeWitt, R., Jew, P., Kelleher, P., Burnham, T., . . . Imamura, R. T. (2006). Electromyographic analysis of traditional and nontraditional abdominal exercises: Implications for rehabilitation and training. *Physical Therapy*, 86(5), 656- 671.

Escamilla, R. F., Lewis, C., Bell, D., Bramblett, G., Daffron, J., Lambert, S., ... & Andrews, J. R. (2010). Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40(5), 265-276.

Faries, M. D., & Greenwood, M. (2007). Core training: stabilizing the confusion. *Strength and Conditioning Journal*, 29(2), 10.

Hodges, P. W., Van Dillen, L. R., McGill, S. M., Brumange, S., Hides, J. A., & Moseley, G. L. (2013). Integrated clinical approach to motor control interventions in low back and pelvic pain.

Hoskins, W., & Pollard, H. (2005). The management of hamstring injury—Part 1: Issues in diagnosis. *Manual therapy*, 10(2), 96-107.

Key, J. (2013). ‘The core’: understanding it, and retraining its dysfunction. *Journal of bodywork and movement therapies*, 17(4), 541-559.

Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Med*, 36(3), 189-198.

López-Valenciano, A.; Biviá-Roig, G.; Lisón-Párraga, J.F. y Vera-García, F.J. (2013). Estudio electromiográfico de ejercicios de flexión del tronco sobre banco inclinado. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*.

McCall, A., Davison, M., Andersen, T. E., Beasley, I., Bizzini, M., Dupont, G., ... & Dvorak, J. (2015). Injury prevention strategies at the FIFA 2014 World Cup: perceptions and practices of the physicians from the 32 participating national teams. *Br J Sports Med*, 49(9), 603-608.

McGill, S. (2002). Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics.

McGill, S. (2007). Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics.

McGill, S. (2010). Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength & Conditioning Journal*, 32(3), 33-46.

McGill, S. M. (1998). Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Physical therapy*, 78(7), 754-765.

McGill, S. M., Grenier, S., Kavcic, N., & Cholewicki, J. (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of electromyography and kinesiology*, 13(4), 353-359.

McLean, C. (2006). Core Stability: Anatomical, biological and psychological evidence. *Am J Phys Med*. 2006; 7(3):19 –23.

Oltra, A. V. (2015). Entrenamiento del CORE: selección de ejercicios seguros y eficaces. *Lecturas: Educación física y deportes*, (210), 7.

Paterno, M. V., Myer, G. D., Ford, K. R., & Hewett, T. E. (2004). Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 34(6), 305-316.

Prados, J. A. L., Lluch, Á. C., & Martínez, A. F. (2010). Fundamentos básicos de la ejecución holística de ejercicios abdominales para estabilizar la columna lumbo-abdominal. *Apunts Educación Física y Deportes*, (99), 20-27.

Raabe, M. E., & Chaudhari, A. M. (2018). Biomechanical consequences of running with deep core muscle weakness. *Journal of biomechanics*, 67, 98-105.

Rial, T., & Pinsach, P. (2012). Principios técnicos de los ejercicios hipopresivos del Dr. Caufriez. *EFDeportes. com, Revista Digital. Buenos Aires*, 17(172).

Richardson, C et al. (1999) Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: Scientific basis and clinical approach. Edinburgh, NY: Churchill Livingstone.

Rivera, C. E. (2016). Core and lumbopelvic stabilization in runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 27(1), 319-337.

Sahrmann, S. A. (2002). Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes; Mosby: St. Louis, MO, USA

Schilling, J. F. (2012). The Role of the Anatomical Core in Athletic Movements. *International Journal of Athletic Therapy and training*, 17(4), 14-17.

Segarra, V., Heredia, J. R., Peña, G., Sampietro, M., Moyano, M., Mata, F., ... & Silva-Grigoletto, M. E. D. (2014). Core y sistema de control neuro-motor: mecanismos básicos para la estabilidad del raquis lumbar. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 28(3), 521-529.

Shi, D. L., Li, J. L., Zhai, H., Wang, H. F., Meng, H., & Wang, Y. B. (2012). Specialized core stability exercise: a neglected component of anterior cruciate ligament rehabilitation programs. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 25(4), 291-297.

Sirvent, M.A. (2017). Un protocolo de ejercicios basado en el método hipopresivo puede ser implementado como trabajo muscular coadyuvante en la prevención primaria de las disfunciones de suelo pélvico (Doctoral dissertation, Universidad Miguel Hernández de Elche).

Tarantino, F. (2017). *Entrenamiento propioceptivo. Principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas*. 1.a ed. Panamericana.

Vásconez Montoya, A. C. (2015). “Fortalecimiento del core abdominal para disminuir el dolor en pacientes con lumbalgia crónica en el Hospital del IESS Ambato” (Bachelor's thesis).

Vera-García, Barbado D., Moreno-Perez V., Hernandez-Sanchez S., C. Juan-Recio & J.L.L. Elvira. (2015). Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2):79–85.

Vera, F. J., Flores, B., & Llana, S. (2007). Entrenamiento de la zona central (Core training). S. Llana y P. Pérez, *Natación y actividades acuáticas*. Alcoy: Marfil.

Verstegen, M., & Williams, P. (2014). Every Day is Game Day: Train Like the Pros with a No-holds-barred Exercise and Nutrition Plan for Peak Performance. Penguin.

Ward, K. (Ed.). (2015). *Routledge handbook of sports therapy, injury assessment and rehabilitation*. Routledge.

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento Total*, Editorial Paidotribo.

Yilmaz Yelvar, G. D., Çirak, Y., Dalkilinç, M., Demir, Y. P., Baltacı, G., & Kömürcü, M. (2017). Impairments of postural stability, core endurance, fall index and

functional mobility skills in patients with patello femoral pain syndrome. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 30(1), 163-170.

9 Annexes

A continuació es mostrarà tots els documents explicats de manera extensa que han sigut necessaris per a l'elaboració del treball.





Annex 1: Consentiment informat



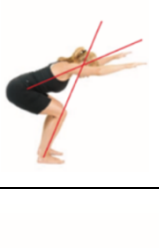



Jo..... amb DNI..... pare/mare/tutor de
..... accepte la participació d'un programa
d'activitat física, basat en exercicis d'enfortiment de la zona central coneguts com Core.
Es durà a terme en la seu de la UCV de Torrent. S'acorda així assumir el possibles efectes
secundaris propis de la pràctica esportiva durant el període que es realitzi el programa.







Firma del participant

Firma de l'investigador

Annex 2: Instruments d'avaluació Overhead Squat

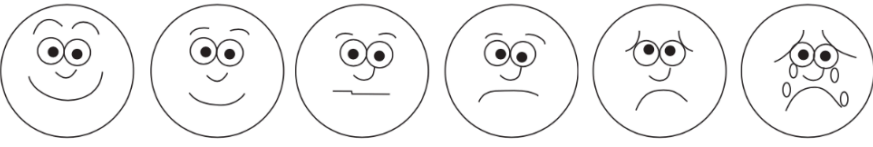
| | | | |
|---|--------------------------|---------------------|----|
| Nom: | Edat : | Data: | |
| EXERCICIS | | | |
| REPRESENTACIÓ | EXPLICACIÓ | OBSERVACIONS | |
| VISTA ANTERIOR | | | |
| | | SÍ | NO |
|  | Peus plans | | |
|  | Peus oberts al exterior | | |
|  | Genolls cap a l'interior | | |
|  | Genolls cap a l'exterior | | |
| VISTA LATERAL | | | |

| | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|
|  | Esquena baixa arquejada | | |
|  | Esquena baixa massa redona | | |
|  | Exsesiva inclinació cap avant | | |
|  | Braços excessivament cap a davant | | |
| VISTA POSTERIOR | | | |
|  | Peus plans | | |
|  | Talons alçats | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | Canvi de pes asimètric | | |
| COMPENSACIÓ SQUAT A UNA CAMA | | | |
|  | Genoll cap a dins | | |
|  | Elevació del costat dret del maluc | | |
|  | Elevació del costat esquerre del maluc | | |
|  | Rotació del tors cap a dins | | |
|  | Rotació del tors cap a l'exterior | | |


Nota. Font: Clark, M., & Lucett, S. (Eds.). (2010). *NASM essentials of corrective exercise training*. Lippincott Williams & Wilkins.


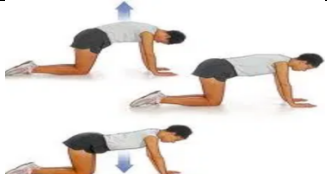


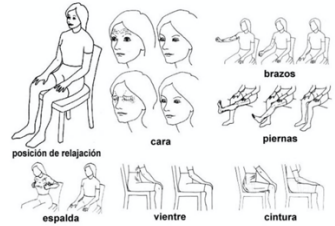
Annex 3 Plantilla escala EVA

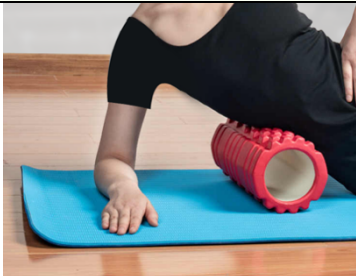
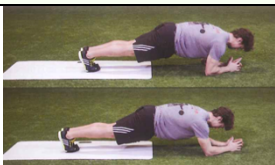
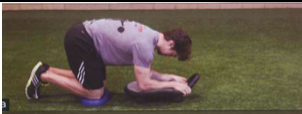



| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-------|---|---|-------|---|---|---|----|
| NOM: | | | EDAT: | | | DATA: | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">0 Muy contento; sin dolor</div> <div style="text-align: center;">2 Siente sólo un poquito de dolor</div> <div style="text-align: center;">4 Siente un poco más de dolor</div> <div style="text-align: center;">6 Siente aún más dolor</div> <div style="text-align: center;">8 Siente mucho dolor</div> <div style="text-align: center;">10 El dolor es el peor que puede imaginarse (no tiene que estar llorando para sentir este dolor tan fuerte)</div> </div> | | | | | | | | | | |
| Marca amb una X la percepció del dolor corresponent | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | | |

Nota. Font: Astudillo, W., Mendinueta, C., Astudillo, E., & Gabilondo, S. (1998). Principios básicos para el control del dolor total. *Rev Soc Esp Dolor*, 6, 29-40.

Annex 4: Sessions nivell 1


| EXEMPLE SESSIÓ NIVELL 1 (1) | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| DURACIÓ | | 1 hora | | |
| OBJECTIU | | Familiaritzar-se amb els exercicis del Core, activació muscular, utilització del patró respiratori i control motor. | | |
| MATERIALS | | Superfície elevada, fitball, baló medicinal | | |
| NIVEL | | Inicial | | |
| SEQÜÈNCIA D'ACTIVITATS | | | | |
| TIPUS D'EXERCICI | | TEMPS | ORGANITZACIÓ | REPRESENTACIÓ |
| CALFAMENT | | | | |
| 1 | Foam Roller | 10' | Passar el foam sobre els següents músculs durant 1' gluti major i rotadors de maluc, regió lumbar, zona alta de l'esquena, tensor de la fàscia lata i el gluti mitjà, aductors, part posterior del muscle i pectorals |  |
| PART PRINCIPAL | | | | |
| 1 | Planxa frontal amb tors elevat | 2'45" | 1 sèrie de 10" + 1 serie de 15" + 1 sèrie de 20" amb un descans de 20" entre sèrie i amb una macropausa de 2' |  |
| 2 | Planxa frontal amb colzes i avantbraços | 5'45" | 3 sèries de 25" repeticions amb un descans de 30" entre sèries amb una macropausa de 3'. |  |
| 3 | Rollout amb baló d'estabilitat | 4'30" | 3 sèries de 8 repeticions amb un descans de 30" entre sèrie i amb una macropausa de 1'. |  |
| 4 | Extensió de maluc en quadrupèdia recolzant sobre els colzes | 6' | 3 sèries de 8 repeticiones amb un descans de 30" entre sèrie i amb una macropausa de 2' |  |

| | | | | |
|------------|---|-----|---|---|
| 5 | Extensió de maluc en quadrupèdia donant suport a mans | 6' | 3 sèries de 8 repeticiones amb un descans de 30" entre sèrie i amb una macropausa de 2' |  |
| 6 | Flexo-extensió de maluc | 5' | 3 sèries de 8 repeticiones amb un descans de 15" entre sèrie i amb una macropausa de 1'. |  |
| 7 | Llançament lateral amb gir i mig agenollat | 7' | 3 sèries de 8 repeticiones per a cada costat amb un descans de 15" entre sèrie i amb una macropausa de 2'. Pes: 3kg |  |
| 8 | Llançament lateral amb gir en bipedestació | 7' | 3 sèries de 8 repeticiones amb un descans de 15" entre sèrie i amb una macropausa de 2' Pes: 3kg |  |
| PART FINAL | | | | |
| 1 | Respiració progressiva tècnica Jacobson | 10' | Contracció muscular des de la part inferior del cos (peus) fins la part superior (cap). |  <p>posición de relajación cara brazos piernas espalda vientre cintura</p> |


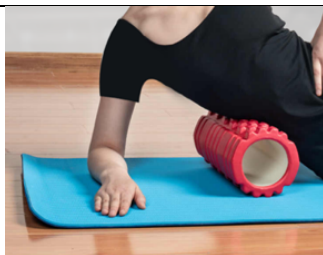

| EXEMPLE SESSIÓ NIVELL 1 (2) | | | | |
|-----------------------------|--|---|---|---|
| DURACIÓ | | 1 hora | | |
| OBJECTIU | | Familiaritzar-se amb els exercicis del Core, activació muscular, utilització del patró respiratori i control motor. | | |
| MATERIALS | | Plataforma rodant, con, baló medicinal | | |
| NIVEL | | Inicial | | |
| SEQÜÈNCIA D'ACTIVITATS | | | | |
| TIPUS D'EXERCICI | | TEMPS | ORGANITZACIÓ | REPRESENTACIÓ |
| CALFAMENT | | | | |
| 1 | Foam Roller | 10' | Pasar el foam sobre els següents músculs durant 1' gluti major i rotadors de maluc, regió lumbar, zona alta de l'esquena, tensor de la fàscia lata i el gluti mitjà, adductors, part posterior del muscle i pectorals |  |
| PART PRINCIPAL | | | | |
| 1 | Serra amb planxa. Flexo - extensió de muscles amb colzes a 90º | 3' | 3 sèries de 8 repeticions amb un descans de 30" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 2 | AB Dolly (plataforma rodant) Flexo-extensió de maluc i muscle fins a aplegar a la paret. | 3' | 3 series de 8 repeticions amb un descans de 1' entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 3 | Planxa estirant un braç. Flexo extensió de muscle fins tocar el con a 30 cm de distància. | 5' | 3 sèries de 8 repeticions alternant la ma amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 4 | Planxa lateral amb palanca curta recolzat sobre colzes i amb flexió de genoll a la cama de baix | 5' | 3 sèries de 15' per a cada costat amb un descans entre sèrie de 15" i amb una macropausa de 1' |  |
| 5 | Planxa lateral sobre colze tirant l'escàpula cap avall i cap endarrere amb un peu per davant de l'altre. | 5' | 3 sèries de 15' per a cada costat amb un descans entre sèrie de 15" i amb una macropausa de 1' |  |


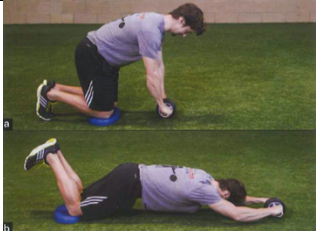



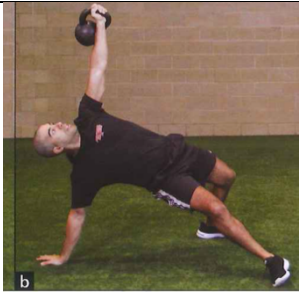

| | | | | |
|---|--|----|---|---|
| 6 | Extensió de muscle en quadrupèdia (3 suports) | 5' | 3 sèries de 8 repeticions alternant la ma (8 reps en cada ma) amb un descans de 15'' entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 7 | Quadrupèdia alternant braç i cama (2 suports) | 5' | 3 sèries de 8 repeticions alternant la mans i cames amb un descans de 15'' entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 8 | Dead Bug únicament amb flexo- extensió de muscles i els genolls i muscles en flexió de 90° | 5' | 3 sèries de 8 repeticions alternant la mans i cames amb un descans de 15'' entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 9 | Llançament (contra paret) lateral amb gir fent un pas en la cama de davant | 5' | 3 sèries de 8 repeticions amb un descans de 15'' (8 reps cada costat) entre sèrie i amb una macropausa de 1' Pes: 3kg |  |


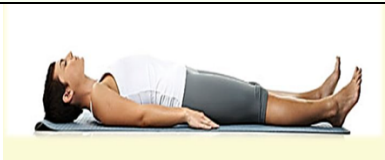
PART FINAL


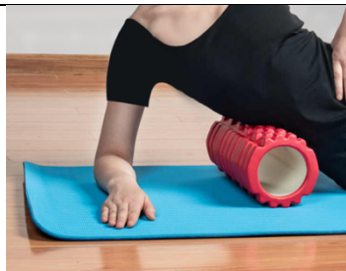


| | | | | |
|---|---|-----|---|---|
| 1 | Respiració progressiva tècnica Jacobson | 10' | Contracció muscular des de la part inferior del cos (peus) fins la part superior (cap). |  |
|---|---|-----|---|---|


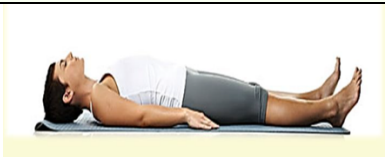
Annex 5: Sessions nivell 2

| EXEMPLE SESSIÓ NIVELL 2 (1) | | | | |
|-----------------------------|--|--|---|---|
| DURACIÓ | | 1 hora | | |
| OBJECTIU | | Augmentar de la resistència y la força, millora del control y la estabilitat tridimensional estàtica del tronc | | |
| MATERIALS | | Rollout, pilota, kettelebell baló medicinal | | |
| NIVEL | | Intermedi | | |
| SEQÜÈNCIA D'ACTIVITATS | | | | |
| TIPUS D'EXERCICI | TEMPS | ORGANITZACIÓ | REPRESENTACIÓ | |
| CALFAMENT | | | | |
| 1 | Carrera continua | 2'30" | Volta al recinte amb les dos direccions (canvi de sentit) 1'15" |  |
| 2 | Foam roller | 5' | Pasar el foam sobre els següents músculs gluti major i rotadors de maluc, regió lumbar, zona alta de l'esquena, tensor de la fàscia lata i el gluti mitjà, adductors, part posterior del muscle i pectorals |  |
| 3 | Propiocepció abducció de maluc + adducció de maluc | 2'30" | 3 sèries de 10 repeticions alternant cames amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |

| PART PRINCIPAL | | | | |
|----------------|---|-------|---|---|
| 1 | <p>Dead Bug</p> <p>Arcs de fèmur (Flexo-extensió de maluc). Decúbit supí. el maluc com els genolls han de formar angles de 90 graus.</p> | 3' | 3 sèries de 10 repeticions alternant cames amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 2 | <p>Rollout amb roda d'abdominals (flexo-extensió de maluc y muscle) amb banda elàstica que oferisca resistència cap endarrere en el maluc enganxada a una espatlera</p> | 3' | 3 series de 10 repeticions amb un descans de 1' entre sèrie i una macropausa de 1,5' |  |
| 3 | <p>Rellotge amb planxa. (Flexió, adducció y abducció de muscle)</p> | 5'30" | 3 sèries de 10 repeticions cada ma amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 4 | <p>Abdominals curts. Flexo-extensió de tronc amb una cama flexionada i les mans en el lumbar.</p> | 3' | 3 series de 10 repeticions amb un descans de 1' entre sèrie i una macropausa de 1,5' |  |
| 5 | <p>Quadrupèdia alternant flexo-extensió de muscle i maluc amb pilota al lumbar</p> | 5'30" | 3 sèries de 10 repeticions alternant cama i ma (10 reps cadascuna) amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 6 | <p>Un quart d'aixecament turc al pesa o kettelebell. Posició inicial decúbit supí amb flexió de colze 90º i amb el genoll en flexió</p> | 5'30" | 3 sèries de 10 repeticions alternant el costat (10 reps cada costat) amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 7 | <p>Llançament lateral amb gir fent dos passos en posició de bipedestació</p> | 5'30" | 3 sèries de 10 repeticions amb un descans de 15" (10 reps cada costat) entre sèrie i amb una macropausa de 1' Pes: 3kg |  |







| | | | | |
|------------|---|-------|---|---|
| 8 | Llançament frontal amb gir alternat amb posició de bipedestació | 5'30" | 3 sèries de 10 repeticiones amb un descans de 15" (10 reps cada costat) entre sèrie i amb una macropausa de 1' Pes: 3kg |  |
| PART FINAL | | | | |
| 1 | Técnica de relaxació del Schultz | 10' | Concentració en cada segment corporal mentre es realitza una respiració profunda. |  |

| EXEMPLE SESSIÓ 2 (2) | | | | |
|------------------------|--|--|---|---|
| DURACIÓ | | 1 hora | | |
| OBJECTIU | | Augmentar de la resistència y la força, millora del control y la estabilitat tridimensional estàtica del tronc | | |
| MATERIALS | | Rollout, pesa i goma elàstica | | |
| NIVEL | | 2 | | |
| SEQÜÈNCIA D'ACTIVITATS | | | | |
| TIPUS D'EXERCICI | | TEMPS | ORGANITZACIÓ | REPRESENTACIÓ |
| CALFAMENT | | | | |
| 1 | Carrera continua | 2'30" | Volta al recinte amb les dos direccions (canvi de sentit) 1'15" |  |
| 2 | Foam roller | 5' | Pasar el foam sobre els següents músculs gluti major i rotadors de maluc, regió lumbar, zona alta de l'esquena, tensor de la fàscia lata i el gluti mitjà, adductors, part posterior del muscle i pectorals |  |
| 3 | Propiocepció abducció de maluc + adducció de maluc | 2'30" | 3 sèries de 10 repeticions alternant cames amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| PART PRINCIPAL | | | | |
| 1 | Rollout amb Valslides (flexo-extensió de maluc y muscles) genolls flexionats i recolzats sobre una superfície d'uns 7 cm | 3' | 3 series de 10 repeticions amb un descans de 1' entre sèrie i una macropausa de 1' |  |

| | | | | |
|-------------------|---|------|--|---|
| 2 | Rem en planxa en posició decúbit prono flexo-extensió de muscle i colze | 4'30 | 3 series de 10 repeticions (10 reps cada braç) amb un descans de 1' entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 3 | Rem en planxa lateral amb una banda elàstica. Moviment de flexo-extensió de colze i muscle. | 4'30 | 3 series de 10 repeticions (10 reps cada braç) amb un descans de 1' entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 4 | Quadrupèdia extensió de maluc amb goma elàstica (3 suports) | 4'30 | 3 series de 10 repeticions (10 reps cada cama) amb un descans de 1' entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 5 | Quadrupèdia extensió de maluc i muscle amb goma elàstica (2 suports) | 4'30 | 3 series de 10 repeticions (10 reps cada braç/cama) amb un descans de 1' entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 6 | Quadrupèdia amb suport de peus i mans + desplaçament cap avant. Flexo-extensió de muscles y maluc | 4'30 | 3 series de 10 repeticions (2 m de distancia) amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 7 | Flexo- Extensió maluc amb genoll en suspensió recolzament sobre mans | 4'30 | 3 series de 10 repeticions (10 reps cada cama) amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 8 | Flexo-extensió de maluc amb goma elàstica en suspensió | 4'30 | 3 series de 10 repeticions (10 reps cada cama) amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 9 | Dead Bug flexo-extensió maluc i muscles | 4'30 | 3 series de 10 repeticions (10 reps cada cama /ma) amb un descans de 15" entre sèrie i una macropausa de 1'30" |  |
| PART FINAL | | | | |
| 1 | Técnica de relaxació del Schultz | 10' | Concentració en cada segment corporal mentre es realitza una respiració profunda. |  |

Annex 6: Sessions nivell 3

| EXEMPLE SESSIÓ 3 (1) | | | | |
|------------------------|--|--|--|---|
| DURACIÓ | | 1 hora | | |
| OBJECTIU | | Augmentar la resistència y la força, millorar el control motor y la estabilitat tridimensional estàtica del tronc y millorar la autonomia funcional. | | |
| MATERIALS | | Kettlebell i goma elàstica | | |
| NIVEL | | avançat | | |
| SEQÜÈNCIA D'ACTIVITATS | | | | |
| TIPUS D'EXERCICI | | TEMPS | ORGANITZACIÓ | REPRESENTACIÓ |
| CALFAMENT | | | | |
| 1 | Carrera continua | 2'30" | Volta al recinte amb les dos direccions (canvi de sentit) 1'15" |  |
| 2 | Movilidad articular | 2'30" | Movilitat de les articulacions des del tren superior fins al tren inferior |  |
| 3 | Foam roller | 5' | Pasar el foam sobre els següents músculs gluti major i rotadors de maluc, regió lumbar, zona alta de l'esquena, tensor de la fàscia lata i el gluti mitjà, aductors, part posterior del muscle i pectorals |  |
| PART PRINCIPAL | | | | |
| 1 | Transport de maleta. En bipedestació flexo-extensió de maluc avançant 3-4 metres amb el kettlebell amb una ma sols | 4'30" | 3 series de 12 repeticions cada ma (4-5 m de distancia anar i tornar) amb un descans de 10" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 2 | Passeig del granger. . En bipedestació flexo-extensió de maluc avançant 3-4 metres amb dos kettlebell un en cada ma. | 3' | 3 series de 12 repeticions (4-5 m de distancia anar i tornar) amb un descans de 10" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |

| | | | | |
|------------|--|-------|---|---|
| 3 | Estocada flexo-extensió de maluc i genolls | 4'30" | 3 series de 12 repeticions (12reps cada cama) amb un descans de 10" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 4 | Estocada amb kettlebell amb una ma flexo-extensió de maluc i genolls | 4'30" | 3 series de 12 repeticions (12reps cada cama i ma) amb un descans de 10" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 5 | Estocada amb goma des de resistència lateral. flexo-extensió de maluc i genolls. | 4'30" | 3 series de 12 repeticions cada costat amb un descans de 10" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 6 | Quadrupèdia amb suport de peus i mans amb pilota a l'esquena + desplaçament cap avant. | 4'30" | 3 series de 12 repeticions cada costat amb un descans de 10" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 7 | Quadrupèdia amb suport de peus i mans + desplaçament lateral alternat peu i mà. | 4'30" | 3 series de 12 repeticions cada costat amb un descans de 10" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| 9 | Flexo-extensió de maluc amb goma elàstica amb genolls en suspensió | 4'30" | 3 series de 12 repeticions amb un descans de 10" entre sèrie i una macropausa de 1' |  |
| PART FINAL | | | | |
| 1 | Foam Roller | 10' | Pasar el foam sobre els següents músculs durant 1' gluti major i rotadors de maluc, regió lumbar, zona alta de l'esquena, tensor de la fàscia lata i el gluti mitjà, adductors, part posterior del muscle i pectorals |  |